BIBLIOTECA VITT. EMANUELE ROMANO
43
5 B
1

STORIA
NATURALE,
GENERALE, E PARTICOLARE
DEL SIG.
DE BUFFON

INTENDENTE DEL GIARDINO DEL RE,
DELL' ACCADEMIA FRANCESE, E
DI QUELLA DELLE SCIENZE, ec.

Trasportata dal Francese.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EM.

TOMO I.

IN MILANO. MDCCLXX.
APPRESSO GIUSEPPE GALEAZZI
REGIO STAMPATORE.
Con licenza de' Superiori, e Privilegio.

AL RE.

SIRE,

LA Storia, ed i monumenti renderanno immortali le qualità eroiche, e le virtù pacifiche, che l'Universo

ammira nella Perſona di Voſtra Maeſtà. Queſt' opera, che contiene la Storia della Natura, e ch' io ho per ordin voſtro intrapreſa, conſacrerà alla Poſterità il voſtro guſto per le Scienze, e la dichiarata protezione, di cui le onorate. Senſibile a tutte le ſpecie di gloria, grande in tutto, eccellente in voi medeſimo, Sire, voi ſarete in ogni tempo l' eſempio degli Eroi, e 'l modello dei Re.

Siamo con profondiſſimo oſſequio

Sire

Di Voſtra Maeſtà

Umiliſſimi, Obbedientiſſimi, e Fedeliſſimi Sudditi, e Servidori

Buffon, Intendente del voſtro Giardino delle Piante.
Daubenton, Cuſtode e Dimoſtratore del voſtro Gabinetto di Storia Naturale.

STORIA
NATURALE.

RAGIONAMENTO
PRIMO.

Res ardua vetuſtis novitatem dare, novis auctoritatem, obſoletis nitorem, obſcuris lucem, faſtiditis gratiam, dubiis fidem, omnibus vero naturam, & naturae ſuae omnia. Plin. in Praef. ad Veſpaſ.

STORIA NATURALE.

RAGIONAMENTO PRIMO.

Della maniera di ſtudiare, e di trattare la Storia Naturale.

LA Storia Naturale preſa in tutta la ſua eſtenſione, è una Storia immenſa, e tutti comprende gli obbietti, che a noi ſi preſentano nell' Univerſo. Queſta moltitudine prodigioſa di Quadrupedi, d' Uccelli, di Peſci, d' Inſetti, di Piante, di Minerali ec. offre alla curioſità dello ſpirito umano uno ſpettacolo così vaſto, che a voler deſcriverne in dettaglio tutte le parti, che lo compongono, non ſembra, e non è veramente poſſibile di eſaurirlo. Una parte ſola della Storia Naturale, come la Storia degl' Inſetti, o delle Piante, baſta per occupare molti uomini; e i più abili Oſſervatori, dopo il lavoro di più anni, non hanno dato altro che abbozzi aſſai imperfetti di quegli obbietti, che in troppo gran numero ci ſi preſentano

da queſti rami particolari della Storia Naturale, a cui s' erano unicamente applicati: tuttavia hanno eſſi fatto quanto potevano; e non che incolpare gli Oſſervatori del poco avanzamento della ſcienza, non ſi potrebbe lodare abbaſtanza la loro aſſiduità al travaglio, e la loro pazienza: anzi non ſi poſſono non ravviſare in eſſi delle qualità più ſublimi: concioſſiachè chi non ha una certa forza di genio, e di talento animoſo, non può, ſenza reſtarne ſoprafatto, conſiderar la natura nella moltitudine innumerabile delle ſue produzioni, nè crederſi capace di comprenderle, e paragonarle tra loro: e l'invaghirſene è indizio di più fino guſto di quel che ſia il prender di mira i ſoli obbietti particolari, e può dirſi, che l'amor dello ſtudio della natura ſuppone nello ſpirito due qualità in apparenza contrarie, dico le grandi viſte di un genio focoſo, che tutto abbraccia con un' occhiata, e le piccole attenzioni di un' indole laborioſa, che non ſi attacca, che a un punto ſolo.

Il primo oſtacolo, che incontraſi nello ſtudio della Storia Naturale, viene da queſta gran moltitudine di obbietti; ma la varietà di queſti obbietti medeſimi, e la difficoltà di raccogliere le differenti produzioni de' diverſi climi, oppongono un altro oſtacolo all' avanzamento delle noſtre cognizioni, che pare invincibile, e che in fatti dalla

ſola laborioſità può eſſer vinto: ſolo a forza di tempo, di ſollecitudini, di ſpeſe, e ſovente per certi fortunati accidenti, ſi poſſono avere degl' individui ben conſervati di ciaſcuna ſpecie d'animali, di piante, o di minerali, per formarne una ben ordinata raccolta di tutte l' opere della Natura.

Ma quando ſi è giunto ad unir inſieme de' ſaggi di tutto ciò, che popola l' Univerſo, quando dopo molto travaglio ſi ſon radunati in un ſol luogo i modelli di quanto trovaſi ſparſo con profuſione ſopra la terra, e che per la prima volta ſi gitta l' occhio ſu queſto magazzino pieno di coſe diverſe, nuove, e foreſtiere, la prima ſenſazione, che ne riſulta, è una ſorpreſa miſta d' ammirazione, e la prima rifleſſione, che viene in ſeguito, egli è un ritorno umiliante ſopra noi ſteſſi. Non credeſi che ſi poſſa col tempo venir a capo di riconoſcere tutta queſta varietà di obbietti, che ſi poſſa giugnere non ſolo a riconoſcerne la forma lor propria, ma a ſaper eziandio tutto ciò, che ha relazione alla naſcita, alla produzione, all' organizzazione, agli uſi, in una parola, alla ſtoria di ciaſcuna coſa in particolare: non per tanto col farci familiari queſti obbietti medeſimi, col vederli frequentemente, e per così dire, a caſo, formano poco a poco delle impreſſioni durevoli, che ben toſto ſi legano inſieme nella noſtra mente per via di rap-

porti fiſſi e invariabili ; e quindi ci ſi aprono delle vedute più generali , per cui poſſiamo abbracciare più , e diverſi obbietti in una volta ; ed allora è , che ſiamo in iſtato di ſtudiare con ordine , di rifletter con frutto , e d'aprirci nuove ſtrade per fare delle utili ſcoperte .

Però deeſi cominciare dal veder molto , e rivedere frequentemente : per quanto ſia l'attenzione neceſſaria in tutte le coſe , qui ſi può ſul principio diſpenſarſene : parlo di quell' attenzione ſcrupoloſa , non mai inutile a' provetti nella ſcienza , e ſpeſſe volte nocevole a' principianti . L' eſſenziale conſiſte nel mobiliar la lor mente d' idee , e di fatti , d' impedire , ſe è poſſibile , che non corrano a dedurne de' raziocinj , e de' rapporti ; poichè avviene mai ſempre che per l' ignoranza di certi fatti , e la troppo ſcarſa quantità d' idee , eſauriſcono il loro ingegno dietro a falſe combinazioni , e ſi caricano la memoria di conſeguenze vaghe , e di riſultati contrarj alla verità , onde ſi formano in progreſſo di tempo de' pregiudizj , che ſi cancellano difficilmente .

Perciò ho detto , che biſognava cominciare col veder molto ; biſogna altresì vedere quaſi ſenza alcuna mira ; poichè ſe vi fiete propoſto di non conſiderare le coſe , ſe non ſotto certi aſpetti , in un certo ordine , ſecondo un certo ſiſtema , quand' anche pre-

aveſte la via migliore, non arriverete mai a quella ſteſa di cognizioni, a cui potrete aſpirare, ſe laſcerete andar l' ingegno da ſe, e pur da ſe riconoſcerſi, e raſſicurarſi ſenz' ajuto d' alcuno, e formar da ſe ſolo la prima catena rappreſentante la ſerie delle ſue idee.

Tutto queſto è vero ſenz' eccezione per tutti quelli, che hanno l' ingegno maturo, e 'l diſcorſo formato: i Giovani per l' oppoſito vanno anzi guidati, e diretti opportunamente; biſogna ancora animarli con quanto v' ha di più intereſſante nella ſcienza, facendo loro notare le coſe più ſingolari, ma ſenza darne la ſpiegazione chiara, e diſtinta: il miſtero in quell' età ſveglia la curioſità, laddove nell' età matura non fa che infaſtidire; i Giovanetti facilmente ſi ſvogliano delle coſe, che hanno di già vedute, e riveggonle con indifferenza, quando non vengano lor preſentate ſotto diverſi aſpetti; e in vece di far loro una ſemplice ripetizione di ciò, che già udito hanno una volta, torna meglio l' aggiugnervi delle circoſtanze diſparate, o inutili: ſi perde meno ad ingannarli, che a ſvogliarli.

Quando dopo aver viſte e riviſte parecchie volte le coſe, cominceranno a figurarſele ingroſſo, e ne faranno da ſe delle partizioni, e cominceranno a rilevare delle diſtinzioni generali, allora potrà naſcere il guſto della ſcienza, e converrà ajutarlo. Que-

ſto guſto sì neceſſario in ogni coſa, e tutt' inſieme sì raro, non infondeſi co' precetti; indarno l'educazione vorrebbe ſupplirvi, indarno i Padri coſtringono i loro figlj, non li condurranno mai più in là di quel punto comune a tutti gli uomini, di quel grado d'intelligenza, e di memoria, che baſta per la ſocietà, o per le faccende ordinarie: la Natura è deſſa, che dona queſta prima ſcintilla di genio, queſto germe di guſto, di cui parliamo, il quale ſi ſviluppa in ſeguito più, o meno, ſecondo le varie circoſtanze, e i varj obbietti.

Conviene altresì mettere innanzi a' Giovani ogni ſorta di coſe, e ſtudj d'ogni genere, e obbietti d'ogni ſpecie, a fin di conoſcere qual ſia il genere, da cui ſono rapiti con maggior forza, o con maggior ſoavità allettati: anche la Storia Naturale deeſi loro porre in veduta, e appunto in queſto tempo, in cui la ragione comincia a ſviluppaſi, in queſt' età, in cui potrebbono cominciare a credere d'eſſer già molto dotti; niente è più capace di abbaſſare il loro amor proprio, e di far loro ſentire di quante coſe ſieno ignoranti: e indipendentemente da queſto primo effetto, il qual non può eſſere altro che utile, uno ſtudio anche leggiere della Storia Naturale ſolleverà le loro idee, e farà loro conoſcere un' infinità di coſe, che s' ignorano dal comune degli uomini, e che nel vivere vengon ſovente in uſo.

Ma torniamo all' uomo, che vuol applicarſi ſeriamente allo ſtudio della Natura, e ripigliamolo da quel punto, dove il laſciammo, da quel punto, in cui incomincia a generalizzare le ſue idee, ed a formarſi un metodo di diſtribuzione, e de' ſiſtemi di ſpiegazione: allora è tempo di conſultar perſone intendenti, di leggere i buoni Autori, d' eſaminare i differenti lor metodi, e di prender lumi da tutte le parti. Ma poichè avviene per l' ordinario, che uno allora ſi affeziona, e piglia guſto per certi autori, e per un certo metodo, e ſovente, ſenza maturo eſame, ſi abbandona ad un ſiſtema talor mal fondato, egli è bene, che diamo qui alcune nozioni preliminari ſu i metodi, che ſi ſono ideati per facilitare l' intelligenza della Storia Naturale: ſono tali metodi utiliſſimi, quando uſati non vengano, ſe non colle debite reſtrizioni; eſſi abbreviano la fatica, ajutano la memoria, preſentano alla mente una ſerie d' idee, compoſte per verità di obbietti differenti tra loro, ma che tuttavolta non laſciano d' aver de' rapporti comuni, e queſti rapporti formano delle impreſſioni più forti di quelle, che far potrebbono altri obbietti ſemplici, e iſolati. Ecco il vantaggio principale de' metodi; ma il diſordine ſta nel voler troppo allungare, o accorciar troppo la catena, nel volere a leggi arbitrarie ſoggettare le leggi della Natura, nel volerla

dividere in que' punti, in cui ella è indivisibile, e nel voler colla debole noſtra immaginazione miſurarne le forze. Un altro non minore inconveniente, e contrario al primo, è quello di aſſoggettarſi a metodi troppo particolari, di volere da una parte ſola formar giudizio del tutto, di richiamar la Natura a certi piccoli ſiſtemi, che le ſono ſtranieri, e ripartire ad arbitrio le immenſe ſue opere in altrettante diverſe ſquadre; finalmente col moltiplicar nomi e rappreſentazioni, render il linguaggio della ſcienza più difficile della ſcienza ſteſſa.

Noi ſiamo portati naturalmente ad immaginarci in ogni coſa una ſpecie d'ordine, e d'uniformità, e quando non ſi eſaminano, che ſuperficialmente l'opere della Natura, ſembra a quella prima occhiata, ch' ell' abbia ſempre lavorato ſullo ſteſſo piano; ſiccome non conoſciamo per noi che una ſola ſtrada per arrivare ad un termine, così ci perſuadiamo che la Natura faccia ed operi tutto co' medeſimi mezzi, e con un ſimile lavorio; queſta maniera di penſare ha fatto naſcer l'idea d'un' infinità di falſi rapporti tralle produzioni naturali, le piante ſi ſono paragonate agli animali, ſi è creduto di veder vegetare i minerali, la loro tanto diverſa organizzazione, e 'l loro sì poco ſimile meccaniſmo ſtati ſono ſpeſſe volte ridotti ad un modello medeſimo. La forma comune di

queſte coſe tanto fra ſe diverſe, più che nella Natura, ſi trova nell' ingegno limitato di quelli, che l' hanno mal conoſciuta, e che così poco ſanno giudicar della forza della verità, come de' limiti, che aver deggiono i confronti delle analogie. In fatti dobbiamo noi, perchè circola il ſangue, dar per certo, che circoli anche il ſugo nutritivo? Dobbiamo noi dalla vegetazione nota delle piante dedurre una pari vegetazione ne' minerali, dal moto del ſangue, quello del ſugo, dal moto del ſugo comune, quello del ſugo petrificante? Non è egli queſto un traſportare all' opere reali del Creatore le aſtrazioni del noſtro corto ingegno, e non volergli concedere ſe non quella miſura d' idee, che noi ſteſſi ne abbiamo? Intanto ſi ſono dette e diconſi tuttogiorno coſe niente meglio formate, e ſi fabbricano ſiſtemi ſopra fatti dubbioſi, che non ſono mai ſtati poſti ad eſame, e che non ſervono che a far paleſe l' inclinazione, ch' hanno gli uomini a voler trovare della ſomiglianza negli obbietti più diſſomiglianti, della regolarità dove non regna che la varietà, dell' ordine dov' eſſi nulla veggono ſe non in confuſo.

Imperciocchè allorquando ſenza fermarci in iſcoperte ſuperficiali, i cui riſultati non ci poſſon dar altro che idee imperfette delle produzioni, e operazioni della Natura, vo-

gliam penetrare più innanzi, e con più attento occhio diſaminare la forma e la condotta delle ſue opere, reſtiamo egualmente ſorpreſi e dalla varietà del diſegno, e dalla moltiplicità de' mezzi d' eſecuzione. Il numero delle produzioni della Natura comechè prodigioſo, non fa allora che la menoma parte del noſtro ſtupore, la ſua meccanica, la ſua arte, i ſuoi ripieghi, i ſuoi diſordini ſteſſi, aſſorbiſcono tutta la noſtra ammirazione, l' umano intelletto troppo piccolo per coteſta immenſità, ſoccombe oppreſſo dal numero delle maraviglie: pare ch' eſiſta tutto ciò che può avere eſiſtenza; ſembra che la mano del Creatore non ſiaſi aperta per dar l' eſſere a un certo numero determinato di ſpecie; ma pare ch' ella gettato abbia tutto in un colpo un mondo d' eſſeri relativi, e non relativi, un' infinità di combinazioni armoniche, e diſcordanti, e una perpetuità di diſtruzioni, e di rinaſcimenti. Qual idea di potenza non ci offre egli queſto ſpettacolo? Qual ſentimento di riſpetto non c' iſpira pel ſuo Autore queſt' Univerſo? Che ſarebbe, ſe il debile lume, che ci ſcorge, ſi faceſſe vivo a ſegno di farci conoſcere l' ordine generale delle cagioni, e della dipendenza, che da eſſe hanno gli effetti? Ma la più vaſta mente, e 'l genio più poſſente non ſi leverà giammai a queſto ſublime punto d' intelligenza: le cauſe prime

ci ſaranno mai ſempre aſcoſe, i riſultati generali di queſte cauſe ſaranno per noi così difficili a ſaperſi, come le cauſe iſteſſe; quello, che far poſſiamo, riduceſi a ravviſare alcuni effetti particolari, a confrontarli, a combinarli, e finalmente a riconoſcervi un ordine piuttoſto relativo alla noſtra propria natura, che conveniente all' eſiſtenza delle coſe, che oſſerviamo.

Ma poichè queſta è la ſola via, che ci rimane aperta, poichè manchiamo di altri mezzi per giugnere alla cognizione delle coſe naturali, biſogna avanzarci fin dove queſta via ci può condurre, biſogna unir inſieme tutti gli obbietti, paragonarli, ſtudiarli, e dalla combinazione delle loro relazioni trarre tutt' i lumi, che giovare ci poſſano per conoſcerli meglio, e diſtinguerli chiaramente.

La prima verità, che riſulta da queſto ſerio eſame della Natura, è una verità forſe umiliante per l' uomo; ciò è, ch' egli dee mettere ſe medeſimo in iſchiera cogli animali, a cui raſſomiglia per tutto ciò, ch' egli ha di materiale; anzi il loro iſtinto gli parrà per ventura più accertato che la ſua ragione, e la loro induſtria più ammirabile che le ſue arti. Scorrendo poi ſucceſſivamente, e per ordine i differenti obbietti, che compongono l' Univerſo, e mettendoſi alla teſta di tutti gli enti creati, vedrà con iſtupore, che ſi può ſcendere per gradi quaſi inſenſibili, dalla

creatura più perfetta infino alla materia più informe, dal meglio organizzato animale infino al minerale più rozzo; conoſcerà, che queſti digradamenti impercettibili ſono la grand' opera della Natura; coteſti digradamenti li troverà non ſolamente nelle grandezze, e nelle forme, ma ne' movimenti, nelle generazioni, nelle ſucceſſioni di ogni ſpecie.

Eſaminando a fondo queſta idea, ſcorgeſi chiaramente eſſere impoſſibile il dare un ſiſtema generale, un metodo compiuto non che per l' intera Storia Naturale, ma neppure per un ſolo de' ſuoi rami; concioſſiachè per formar un ſiſtema, uno ſchieramento, in una parola, un metodo generale, biſogna che tutto vi ſia compreſo; biſogna dividere queſto tutto in differenti claſſi, ripartir queſte claſſi in generi, ſoddividere queſti generi in ſpecie, e in ciò ſteſſo ſeguire un ordine, in cui entra neceſſariamente qualche coſa di arbitrario. Ma la Natura procede per gradi incogniti, e conſeguentemente non può concorrere totalmente a così fatte diviſioni; poichè ella paſſa da una all' altra ſpecie, e ſovente da un genere all' altro per mezzo di variazioni impercettibili; coſicchè ſi trova un gran numero di ſpecie medie, e d' obbietti miſti, a cui non ſi ſa qual luogo aſſegnare, e che diſordinano neceſſariamente il progetto d' un ſiſtema generale: troppo è importante queſta

verità, perch' io non l' appoggi con tutto ciò, che può renderla chiara, ed evidente.

Prendiam per esempio la Botanica, quella bella parte della Storia Naturale, che per la sua utilità ha in ogni tempo meritato di essere la più coltivata; e chiamiamo ad esame i principj di tutt' i metodi, che i Botanisti ci hanno dati, noi vedremo non senza qualche sorpresa, che tutti hanno mirato a comprendere ne' loro metodi tutte generalmente le specie di piante, e che niuno vi è pienamente riuscito; trovasi sempre in ciascuno di tali metodi un certo numero di piante anomale, la cui specie è media tra due generi, e sulla quale non è mai stato loro possibile il proferire un accertato giudizio, non vi essendo maggior ragione di riporre questa specie sotto l' un genere piuttosto, che sotto l' altro: in fatti, il proporsi di formare un metodo perfetto, è un proporsi un lavoro impossibile; vi si richiederebbe un' opera, che rappresentasse esattamente tutte l' opere della Natura; ed all' incontro avvien tuttogiorno, che con tutt' i metodi finora trovati, e con tutti gli ajuti, che aver si possono dalla più illuminata Botanica, si trovano delle specie, che non possono riferirsi a veruno de' generi compresi in questi metodi: con ciò la sperienza va su questo punto d' accordo colla ragione, e bisogna convincersi, che non può farsi in Botanica

un metodo generale e perfetto. Contuttociò pare, che la ricerca di queſto metodo generale ſia per i Botanici la pietra filoſofale, di cui tutti ſon iti in cerca con travaglj e fatiche infinite: taluno ha ſpeſi quarant' anni, tal altro cinquanta a fare il ſuo ſiſtema, ed è nella Botanica accaduto lo ſteſſo che nella Chimica, che in cercando la pietra filoſofale ſenza trovarla, ſi è trovata in vece un' infinità di utili coſe; per ſimil guiſa volendo fare un metodo generale, e perfetto in Botanica, ſi ſono più ſtudiate, e meglio conoſciute le piante, e gli uſi loro: tanto è vero, che gli uomini abbiſognano di uno ſcopo immaginario per ſoſtenerſi nelle loro fatiche, e che ſe ſi perſuadeſſero di non dover fare, ſe non ciò che far poſſono in effetto, non farebbon mai nulla.

La pretenſione adunque, ch' hanno i Botanici di ſtabilir de' ſiſtemi generali, perfetti, e metodici, è poco fondata; quindi le lor fatiche ſono andate a finire in darci de' metodi difettoſi, che ſi ſono vicendevolmente iti diſtruggendo, e han ſubìta la ſorte comune a tutt' i ſiſtemi fondati ſu principj arbitrarj; e ciò, che ſopra tutto ha contribuito a fare, che ſi diſtruggeſſer l' un l' altro, è ſtata la libertà, che i Botanici ſi ſono preſa di ſcegliere arbitrariamente una parte ſola nelle piante, per farne il carattere ſpecifico: chi ha fondato il ſuo metodo ſulla

figura delle foglie, chi ſulla lor poſitura, altri ſulla forma de' fiori, altri ſul numero de' lor petali, altri da ultimo ſul numero delle ſtamine: io non la finirei mai, ſe tutti riferir voleſſi in dettaglio i metodi, che ſi ſono immaginati, ma qui non voglio parlar che di quelli, che ſtati ſono accolti con plauſo, ciaſcun de' quali ha avuto il ſuo ſeguito, ſenza che ſiaſi fatta baſtevole attenzione a queſto error capitale, che a tutti eſſi è comune, il qual conſiſte nel voler giudicare di un tutto, e della combinazione di molti tutti, oſſervandone una ſola parte, e le differenze ſole di quella paragonando: imperciocchè voler giudicare della differenza delle piante unicamente da quella delle lor foglie, o de' fiori, egli è come ſe ſi voleſſe conoſcere la differenza degli animali dalla differenza delle lor pelli, o da quella degli organi della generazione: e chi non vede, che queſta foggia di conoſcere non è una ſcienza, ma al più una convenzione, un linguaggio arbitrario, un mezzo per farſi intendere, da cui però non può riſultare veruna real cognizione?

Mi ſarebb' egli lecito di dir ciò, ch' io penſo ſull' origine di queſti differenti metodi, e delle cagioni, per cui ſi ſono moltiplicati, a ſegno che al preſente è più facile ad apprenderſi la Botanica ſteſſa, che il ſuo Dizionario, il qual non n' è altro, che il

linguaggio? Mi ſi permetterebb' egli di dire, che un uomo arebbe fatto più preſto a ſcolpirſi nella memoria le figure tutte delle piante, ed a formarſene delle idee diſtinte, nel che è poſta la vera Botanica, che a ritenere tutt' i nomi, che ne' diverſi metodi ſi danno alle piante, e che per conſeguenza è divenuta la lingua più malagevole che la ſcienza? Ecco, per mio avviſo, in che modo è ciò avvenuto. Si è cominciato col dividere i vegetabili ſecondo le differenti loro grandezze; ſi è detto, ci ſon degli alberi grandi, degli alberi piccoli, degli arboſcelli, degli arboſcelli minori, delle piante grandi, delle piante piccole, e dell' erbe. Ecco il fondamento d' un metodo, che ſi divide in ſeguito, e ſi ſoddivide ſecondo altri riſpetti di grandezze, e di forme, per aſſegnare a ciaſcuna ſpecie un carattere particolare. Dietro ad un metodo formato ſecondo un tal piano, ſono venuti altri, che eſaminata una ſiffatta diſtribuzione, hanno detto: ma queſto metodo fondato ſulla grandezza relativa de' vegetabili non può ſoſtenerſi, eſſendovi entro una ſola ſpecie, per eſempio nella quercia, delle grandezze sì differenti, che veggonſi delle ſpecie di querce, le quali giungono a cento piedi di altezza, altre, che non ſorgono mai più alte di due piedi; lo ſteſſo dicaſi de' caſtagni, de' pini, degli aloè, e d' infinite altre ſpecie di piante. Non deeſi

dunque, conchiudevano, determinare i generi delle piante dalla loro grandezza, essendo un tal segno equivoco, ed incerto; e si è con ragione abbandonato un tal metodo. Altri sono venuti in seguito, i quali credendo d'indovinarla meglio, hanno detto: fa d'uopo per conoscer le piante, appigliarsi alle parti, che sono più in vista, e perchè le foglie il sono più che ogn' altra parte, bisogna distribuire le piante secondo la forma, la grandezza, la posizion delle foglie. Su questo progetto si è fatto un altro metodo, che si è seguito per qualche tempo; ma poi si è conosciuto, che le foglie di quasi tutte le piante variano prodigiosamente, giusta le diverse età, e i diversi terreni, che la lor forma non è più costante della loro grandezza, che la lor posizione è ancora più incerta; però non son rimasti gli uomini punto più contenti di questo metodo, che del precedente. Qualch' altro in fine ha ideato, e questi credo che sia Gesnero, che il Creatore avesse posto nella fruttificazion delle piante certo numero di caratteri differenti e invariabili, e che da questo punto bisognava prender la norma per formare un metodo; e come quest' idea si trovò vera infino ad un tal segno, cosicchè le parti genitali delle piante si trovarono avere alcune differenze più costanti di tutte l'altre parti prese separatamente, si vider sorgere al tempo stesso molti

metodi di Botanica, tutti fondati a un di preſſo ſu queſto principio medeſimo; tra' quali quello del Sig. di Tournefort è il più notabile, il più ingegnoſo, e il più compiuto. Queſto illuſtre Botanico ha ſentito il difetto di un ſiſtema, che ſarebbe puramente arbitrario; da uomo di talento ha ſchifati gli aſſurdi, che trovanſi nella maggior parte degli altri metodi de' ſuoi contemporanei, ed ha fatte le ſue diſtribuzioni, ed eccezioni con una ſcienza, ed accortezza infinita; egli avea, in una parola, meſſa la Botanica in uno ſtato d'indipendenza da tutti gli altri metodi, e fatta capace d'un certo grado di perfezione: ma è ſorto un altro Metodiſta, il quale dopo aver lodato il ſiſtema del Sig. di Tournefort, ſi è sforzato di diſtruggerlo per iſtabilire il ſuo, ed avendo adottati con lui i caratteri tratti dalla fruttificazione, ha impiegate tutte le parti della generazion delle piante, e ſopra tutto le ſtamine per farne la diſtribuzion de' ſuoi generi; e traſandando la ſaggia rifleſſione del Sig. di Tournefort di non isforzar la Natura a ſegno di confondere, in virtù del ſuo ſiſtema, gli obbietti più diſſomiglianti, come gli alberi, e l'erbe, ha meſſi inſieme, e nelle medeſime claſſi il moro, e l'ortica, il tulipano, e lo ſpino, l'olmo, e la carota, la roſa, e la fragola, la quercia, e la pimpinella. Non è egli queſto un prenderſi giuoco della Natura, e

di que' che la ſtudiano? e ſe tutto queſto non ſi foſſe ſpacciato con certa apparenza d' ordiñe miſterioſo, e inviluppato di greco, e di Botanica erudizione, ſi ſarebb' egli tardato tanto a rilevar il ridicolo d' un tale metodo, o più veramente a far vedere la confuſione, che naſce da un sì bizzarro accoppiamento? Ma queſto non è ancor tutto, e vo innanzi, poich' egli è giuſto che ſi conſervi al Sig. di Tournefort la gloria da lui meritata con un lavoro ſenſato, e ſeguito; e perchè non è bene che chi ha appreſa la Botanica col metodo del Sig. di Tournefort perda il tempo a ſtudiare queſto novello metodo, dove tutto è cangiato infino a' nomi, e a' ſopranomi delle piante. Dico adunque, che queſto nuovo metodo, il qual pone in una claſſe medeſima generi di piante totalmente diſſimili, anche ommeſſi queſti diſparati, ha de' difetti eſſenziali, e degl' inconvenienti maggiori di quelli di tutt' i metodi precedenti. Siccome i caratteri de' generi ſon tratti da parti quaſi infinitamente piccole, biſogna andare col microſcopio alla mano, per riconoſcere una pianta, od un albero; la grandezza, la figura, il portamento eſteriore, le foglie, tutte le parti eſpoſte all' occhio, non ſervono più a nulla, ſi guarda ſolo alle ſtamine, e ſe non ſi poſſono veder le ſtamine, niente ſi ſa, niente ſi è veduto. Queſto grand' albero, che voi

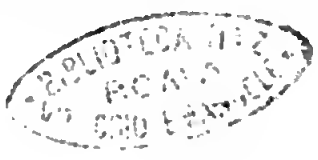
vedete, non è per ventura che una pimpinella, biſogna contarne le ſtamine, per ſapere cos' egli ſia; e come le ſue ſtamine per la piccolezza loro sfuggono non di rado all' occhio nudo, o alla lente, fa d' uopo del microſcopio; ma per un' altra diſgrazia del ſiſtema, ci ha delle piante, che non hanno ſtamine, ne ha di quelle, le cui ſtamine variano nel numero, ed ecco il metodo mancante al par degli altri, malgrado la lente, e 'l microſcopio (*a*).

Dopo queſta ſpoſizione ſincera de' fondamenti, ſopra de' quali ſi ſon fabbricati i diverſi ſiſtemi di Botanica, è facile a vederſi che il gran difetto comune a tutti è un errore di Metafiſica nel principio ſteſſo di queſti metodi. L' errore ſta nel non cono-

---

(*a*) *Hoc vero ſyſtema, Linnæi ſcilicet, jam cognitis plantarum methodis longe vilius, & inferius non ſolum, ſed & inſuper nimis coactum, lubricum, & fallax, imo luſorium deprehenderim; & quidem in tantum, ut non ſolum quoad diſpoſitionem denominationem plantarum enormes confuſiones poſt ſe trahat, ſed & vix non plenaria doctrinae Botanicae ſolidioris obſcuratio, & perturbatio inde fuerit metuenda.* Vanilog. Botan. ſpecimen refutatum a Siegesbeck. *Petropoli* 1741.

ſcete l'andamento della Natura, che va ſempre per digradamenti, e nel volere da una ſola parte giudicare di un tutto: errore troppo manifeſto, e ch'è ſorprendente, che ſi ritrovi dappertutto; dappoichè quaſi tutt' i Nomenclatori non ſi ſono valuti che di una parte, come de' denti, dell' unghie, o artiglj per diſtribuire gli animali, delle foglie, o de' fiori per divider le piante, in luogo d'appigliarſi a tutte le parti, e di cercare le differenze o le ſomiglianze nell' individuo tutto intero. Egli è un rinunciare ſpontaneamente alla maggior parte de' vantaggi, che la Natura ci offre per conoſcerla, il rifiutar di valerci delle parti tutte degli obbietti, che oſſerviamo, e quando pur foſſimo ſicuri di rinvenire in alcune parti preſe ſeparatamente, de' caratteri coſtanti e invariabili, non converrebbe perciò riſtrignere la ſcienza delle produzioni naturali alla cognizione di queſte parti coſtanti, le quali non porgono che idee particolari, e imperfettiſſime del tutto; e parmi che l'unica maniera di far un metodo iſtruttivo e naturale, ſia l'accoppiar inſieme le coſe, che ſon tra loro ſomiglianti, e quelle ſeparar, che nol ſono. Se gl' individui hanno una perfetta ſomiglianza, ovver così piccole differenze, che non ſi poſſan diſcernere ſe non con pena, ſaranno della medeſima ſpecie, ſe le differenze cominciano



ad eſſer ſenſibili, e che tuttavia appariſce ſempre aſſai maggiore la ſomiglianza, che la differenza, gl' individui ſaranno d' un' altra ſpecie, ma dentro lo ſteſſo genere co' primi: e ſe queſte differenze ſono ancor più notabili, ſenza però eccedere le ſomiglianze, gl' individui allora ſaranno non ſol di ſpecie, ma di genere eziandio diverſi da' primi, e da' ſecondi, e non per tanto entreranno nella medeſima claſſe, poichè hanno più ſomiglianza che differenza, ma ſe per l' oppoſito il numero delle differenze ſupera quello delle ſomiglianze, allora gl' individui non ſono neppure della medeſima claſſe. Ecco l'ordine metodico, che dee ſeguirſi nella diſtribuzione delle produzioni naturali; ben inteſo, che le ſomiglianze, e le differenze ſi dovran prendere non ſolamente da una parte, ma sì dal tutto, e che queſto metodo d' inſpezione s' appoggerà ſulla forma, ſulla grandezza, ſul portamento eſteriore, ſulle differenti parti, ſul loro numero, ſulla lor poſitura, ſulla ſoſtanza medeſima della coſa, e che s' impiegheranno queſti elementi in piccol numero, o in grande, a miſura del biſogno; coſicchè ſe un individuo, di qualunque natura egli ſia, è d' una figura tanto ſingolare perchè ſi ravviſi ſempre alla prima occhiata, non ſe gli darà che un ſolo nome: ma ſe queſt' individuo conviene con un altro nella figu-

ra, e ne differiſce coſtantemente nella grandezza, nel colore, nella ſoſtanza, o in alcun' altra più ſenſibile qualità, allora gli ſi darà lo ſteſſo nome colla giunta d'un aggettivo, che noti queſta differenza, e così ſucceſſivamente, aggiugnendo altrettanti aggettivi quante ſon differenze, ſi accerterà di eſprimere tutt' i diverſi attributi di ciaſcuna ſpecie, e ceſſerà il timor di cadere negl' inconvenienti de' metodi troppo particolari, di cui abbiamo parlato, e ſu quali mi ſono diſteſo molto, per eſſer queſto il difetto comune a tutt' i metodi di Botanica, e di Storia Naturale, e perchè i ſiſtemi fatti per gli animali, ſono anche più difettoſi de' metodi di Botanica; perciocchè, come già accennammo, ſi è voluto ſentenziare ſulla ſomiglianza, e diſſomiglianza degli animali, prendendo ſolo in conſiderazione il numero delle dita, o dell' ugne, de' denti, e delle mammelle; progetto, che molto raſſomiglia quello delle ſtamine, e che viene in fatti dallo ſteſſo Autore.

Dal fin qui detto raccoglieſi, che ſon nello ſtudio della Storia Naturale due ſcogli egualmente pericoloſi, il primo di non aver alcun metodo, e 'l ſecondo di voler richiamare ogni coſa ad un ſiſtema particolare. Nel gran numero di coloro, che al preſente ſi applicano a queſta ſcienza, trovar potrebbonſi degli eſempj aſſai notabili

di queſte due maniere sì oppoſte, e non pertanto vizioſe ambedue. La maggior parte di quelli, che ſenz' avere premeſſo veruno ſtudio della Storia Naturale vogliono aver de' Muſei di queſto genere, ſono perſone comode, poco occupate, che cercano di divertirſi, e riguardano come un merito l'eſſer poſte nel ruolo de' curioſi; queſti cominciano dal comperar ſenza ſcelta tutto ciò, che dà loro negli occhi; hanno l'aria d'uomini paſſionati per le coſe, che odon dirſi eſſere ſtraordinarie, e rare, le ſtimano a miſura del prezzo, a cui l'hanno pagate, diſtribuiſcono il tutto con una ſorta di compiacenza, o l'ammaſſano confuſamente, e finiſcon ben toſto coll' annojarſene: altri al contrario, e ſono i più dotti, dopo d'eſſerſi empito il capo di nomi, di fraſi, di metodi particolari, paſſano ad adottarne qualcuno, o ad occuparſi nel farne un nuovo, e lavorando così tutta la vita ſopra una medeſima linea, e in una falſa direzione, e volendo tutto ridurre al particolar loro punto di viſta, ſi anguſtian l'ingegno, ceſſano di veder gli obbietti quali ſono, e finiſcono coll' imbarazzar la ſcienza, e caricarla del peſo a lei eſtranio di tutte le loro idee.

Per la qual coſa i metodi, che ci han dato gli Autori ſulla Storia Naturale in generale, o ſopra qualche ſua parte, non deggiono riguardarſi quaſi foſſero i fondamenti

menti della ſcienza, nè dobbiamo valercene ſe non come di ſegni, di cui s'è convenuto per intenderſi nel parlare. In fatti altro non ſono eſſi che rapporti arbitrarj, e punti di viſta differenti, ſotto de' quali ſi ſono conſiderati gli obbietti della Natura, e quando facciaſi uſo de' metodi ſecondo queſta intelligenza, ſe ne potrà trarre qualche profitto: imperciocchè quantunque queſto non paja molto neceſſario, potrebbe nientedimeno eſſer giovevole il ſapere tutte le ſpecie di piante, che hanno le foglie ſomiglianti, tutte quelle, che hanno ſimili i fiori, tutte quelle, che alimentano certe ſpecie d' inſetti, tutte quelle, che hanno certo numero di ſtamine, tutte quelle, che hanno certe glandule eſcretorie; e ſimilmente negli animali, tutti quelli, che hanno certo numero di mammelle, tutti que', che hanno certo numero di dita. Ciaſcuno di queſti metodi non è, a dir vero, che un Dizionario, dove trovanſi i nomi diſtribuiti giuſta un ordine relativo a queſta idea, e conſeguentemente tanto arbitrario quanto l'ordine alfabetico; ma il vantaggio, che potrebbe ritrarſene, egli è, che confrontando tutti queſti riſultati, ſi giugnerebbe alla fine al metodo vero, cioè alla deſcrizione compita, e all' eſatta ſtoria di ciaſcuna coſa in particolare.

Qui ſta lo ſcopo principale, che ſi dee

prender di mira : ognun può ſervirſi d' un metodo già fatto come d' un comodo per iſtudiare, e ſi dee riguardare come un ajuto per intenderſi, ma il ſolo, e vero mezzo per far progreſſi nella ſcienza, è il travagliare alla deſcrizione, ed alla ſtoria delle particolari coſe, che ne forman l' obbietto.

Le coſe riſpetto a noi non ſono niente in ſe ſteſſe, ſono ancora un nulla allorchè hanno un nome ; ma in ordine a noi eſſe cominciano ad eſiſtere, quando ravviſiamo in loro delle relazioni, e delle proprietà ; anzi mercè ſolamente di tai relazioni, noi poſſiamo darne una definizione : ora la definizione quale può farſi per via di una fraſe, non è più che un' imperfettiſſima rappreſentazion della coſa, nè noi poſſiamo mai definir bene una coſa ſenza deſcriverla eſattamente. Queſta difficoltà di far una buona definizione è appunto deſſa, che incontraſi ad ogni paſſo in tutt' i metodi, in tutt' i compendj, che ſi ſono ſtudiati per ſollievo della memoria ; lo ſteſſo ha luogo nelle coſe naturali, niente v' ha di ben definito fuori di ciò, che è deſcritto eſattamente : ora per deſcrivere eſattamente, fa d' uopo d' aver veduta, riveduta, eſaminata, confrontata la coſa, che vuolſi deſcrivere, e tutto ciò ſenza prevenzione, ſenz' idea di ſiſtema, altrimente la deſcrizione non ha più il carattere della verità, il qual è il

ſolo, che le convenga. Lo ſtile ſteſſo della deſcrizione vuol eſſer ſemplice, netto, miſurato, non è ſuſcettibile d'elevazione, di grazia, molto meno d'uſcite, di facezie, o d'equivoci; l'ornamento ſolo, che ſe le può aggiugnere, ſi è la nobiltà dell'eſpreſſione, la proprietà e ſceltezza de' termini.

Nel gran numero di Autori, che hanno ſcritto ſulla Storia Naturale, aſſai pochi ne ſono, che abbiano ſcritto bene. Rappreſentar le coſe ſchiettamente, e nettamente, ſenza ſcambiarle, o diminuirle, e ſenza che l'immaginazione v'aggiunga nulla del ſuo, ell'è una dote tanto più commendabile, quanto è meno brillante, e che non può eſſer ſenſibile, fuorchè ad un picciol numero di perſone capaci di quell'attenzione, ch'è neceſſaria per tener dietro alle coſe infino a' più minuti dettagli: niente è più comune che il veder opere imbarazzate di numeroſe, e ſecche nomenclature, di metodi nojoſi, e poco naturali, onde penſan gli Autori di farſi un merito; niente è più raro a trovarſi dell'eſattezza nelle deſcrizioni, della novità ne' fatti, della ſottigliezza nelle oſſervazioni.

Aldrovando il più laborioſo, e più erudito di tutt' i Naturaliſti, dopo un lavoro di ſeſſant'anni, ha laſciati volumi immenſi ſulla Storia Naturale, che ſono ſtati ſtampati ſucceſſivamente, e la maggior parte

dopo lui morto : ſi ridurrebbono alla decima parte, quando ſe ne toglieſſero tutte le inutilità, e tutte le coſe eſtranie al ſuo ſoggetto ; eccettuatane queſta proliſſità, la quale, lo confeſſo, opprime, i libri di lui deggiono riguardarſi come la miglior coſa, che abbiaci ſul totale della Storia Naturale, buono è il piano dell' opera, le diſtribuzioni ſono ſenſate, ben notate le diviſioni, le deſcrizioni baſtantemente eſatte, monotone per verità, ma fedeli : non così buona è la parte ſtorica, ſpeſſo vi ſi frammiſchia la favola, e l'Autore vi laſcia troppo travvedere la ſua inclinazione alla credulità.

Nello ſcorrere queſt' Autore, mi ha dato nell' occhio un difetto, o eccesſo, che vogliam dirlo, il qual trovaſi preſſochè in tutt' i libri ſcritti da cento, o ducent' anni in qua, e che tuttavia ritengono gli Eruditi di Alemagna ; dico la copia d' erudizione inutile, onde ſtudioſamente ingroſſano le loro opere, coſicchè il ſoggetto, che trattano, reſta affogato in una quantità di materie ſtraniere, ſulle quali ſi diffondono con tanto guſto, e con sì poca diſcrezione pe' lor Lettori, che ſembrano aver dimenticato ciò, che dir doveano, per raccontarvi quel ſolo, ch' han detto gli altri. Io mi figuro un uomo del carattere di Aldrovando, che ha formato il diſegno di far un corpo compiuto di Storia Naturale ; io lo miro

nella ſua Libreria leggere ſeguitamente gli Antichi, i Moderni, i Filoſofi, i Teologi, i Giureconſulti, gli Storici, i Viaggiatori, i Poeti, e leggere ſenz' altra mira, che di notare tutt' i vocaboli, tutte le fraſi, che da preſſo, o da lungi ſi riferiſcono al ſuo propoſito; il veggo copiare, e far copiare tutte coteſte note, e ordinarle per alfabeto, e dopo aver pieni più ſcartafacci di annotazioni di ogni ſpecie, fatte ſovente ſenza eſame, e ſenza ſcelta, porſi al lavoro di qualche particolare ſoggetto, e non voler perder nulla di quanto ha radunato, di modo che al propoſito della Storia Naturale del gallo, o del bue, vi riferiſce quanto è mai ſtato detto de' galli, e de' buoi, quanto ne hanno penſato gli Antichi, quanto è ſtato immaginato delle loro virtù, del loro carattere, del lor coraggio, tutte le coſe, in cui ſi è preteſo d'adoperarli, tutte le novelle, che le donniciuole ne han raccontate, tutt' i miracoli, che lor ſi ſon fatti fare in certe religioni, tutt' i ſoggetti di ſuperſtizione, che hanno ſomminiſtrati, tutt' i paragoni, che i Poeti ne hanno tratti, tutti gli attributi loro aſſegnati da certi popoli, tutte le rappreſentazioni fattene ne' geroglifici, negli ſtemmi, in una parola, tutte le ſtorie, e tutte le favole, a cui s'è penſato ſul propoſito de' galli, e de' buoi. Si giudichi dopo ciò qual ſia la porzione di

ſtoria, che deeſi aſpettar di trovare in queſta farragine di ſcritture; e per verità ſe l'Autore non l'aveſſe poſta in articoli ſeparati dagli altri, non ſarebbe ſtato poſſibile di rinvenirla, o certo non meritava la pena di ricercarvela.

Un tal difetto ſi è al tutto emendato in queſto ſecolo; l'ordine e la preciſione, con cui ſcriveſi oggidì, rendute han le ſcienze più dilettevoli, più comode; ed io mi perſuado, che queſta diverſità di ſtile contribuiſce forſe altrettanto al loro avanzamento quanto lo ſpirito della ricerca, che regna a queſti giorni; perciocchè i noſtri Antenati ricercavano come noi, ma ammaſſavano quanto lor veniva alle mani, laddove noi ſcartiamo ciò, che ſembraci di poco valore, e preferiamo una piccola operetta ben ragionata a un groſſo volume carico d'erudizione: ſolo è a temere, che paſſando noi a diſprezzare l'erudizione, non veniamo eziandio a luſingarci, che può il talento ſupplire a tutto, e che la ſcienza è un puro nome.

Ma gli uomini aſſennati ſaranno ſempre di ſentimento, che la ſola e vera ſcienza è la cognizione de' fatti, l'ingegno non può ſupplirvi, e i fatti ſono nelle ſcienze quel, che l'eſperienza è nella vita civile. Si potrebbono però le ſcienze dividere in due claſſi principali, le quali conterrebbero quanto all'uomo convien di ſapere; la prima

ſi è la Storia Civile, la ſeconda la Storia Naturale, ambe fondate ſu fatti, cui ſpeſſo importa, e ſempre diletta il ſapere: la prima fa lo ſtudio degli uomini di Stato, la ſeconda quel de' Filoſofi; e comechè il vantaggio di queſta ſia per avventura più rimoto di quello dell' altra, ſi può tuttavolta affermare che la Storia Naturale è la ſorgente dell' altre ſcienze fiſiche, e la madre di tutte l' arti: quanti eccellenti rimedj ha tratti la Medicina da certe produzioni della Natura per l' addietro non conoſciute? quante ricchezze non han trovate le arti in molte materie in altri tempi ſpregiate? Vi ha di più, ed è, che le idee tutte dell' arti hanno i lor modelli nelle produzioni della Natura: Dio ha creato, e l' uomo copia; le invenzioni tutte degli uomini, o eſſe ſervano alla neceſſità, ovvero al comodo, non ſono che imitazioni ben groſſolane di ciò, che la Natura eſeguiſce coll' ultima perfezione.

Ma ſenza inſiſtere più a lungo ſopra l' utilità, che ſi dee trar dalla Storia Naturale, ſia per riguardo all' altre ſcienze, ſia per riguardo alle arti, ritorniamo all' obbietto noſtro principale, cioè alla maniera di ſtudiarla, e di trattarla. La deſcrizione eſatta, e la ſtoria fedele di ciaſcuna coſa ſi è, come dicemmo, il ſolo ſcopo, a cui deeſi tutto volger la mira. Nella deſcrizione han-

no da entrare la forma, la grandezza, il peſo, i colori, gli ſtati di quiete, e di moto, la poſitura delle parti, i loro rapporti, le lor figure, la loro azione, e le funzioni tutte eſteriori: ſe a tutto ciò puoſſi aggiugnere la deſcrizion delle parti interne, la deſcrizione non ne ſarà che più compita; ſoltanto convien guardarci di non dare in dettagli troppo minuti, o d' internarci nella deſcrizione d' alcune parti poco importanti, e trattare troppo leggermente le coſe eſſenziali, e primarie. La ſtoria dee andar dietro alla deſcrizione, e raggirarſi unicamente intorno alle relazioni, che le coſe naturali hanno tra loro, o con noi; la ſtoria dell' animale non ha da eſſer quella dell' individuo, ma sì dell' intera ſpecie di tai animali; ella dovrà comprendere la loro generazione, il tempo della gravidanza, quello del parto, il numero della prole, le cure de' padri, e delle madri, la lor maniera di educare, il loro iſtinto, i luoghi di loro abitazione, il loro alimento, il modo, onde ſe lo procacciano, i lor coſtumi, le loro aſtuzie, la loro caccia; appreſſo ciò i ſervigi, che ci poſſon preſtare, e tutt' i vantaggi, o comodi, che ne poſſiamo ritrarre; e quando nell' interiore del corpo dell' animale vi hanno coſe notabili, ſia per la loro ſtruttura, ſia per gli uſi, a cui poſſon ſervire, biſogna aggiugnerle o alla deſcrizio-

ne, o alla ſtoria; ma ſarebbe un obbietto impertinente alla Storia Naturale, l' entrare in un eſame anatomico troppo circoſtanziato, o certamente non è queſto l' obbietto ſuo principale, e convien ſerbare ſiffatti dettagli per ſervir di memorie ſopra la notomia paragonata.

Queſto piano generale ſi dee ſeguire, e porre in eſecuzione con tutta la poſſibile eſattezza, e per non cadere in una troppo frequente ripetizione del medeſimo tenore, per evitare la monotonia dello ſtile, fa d' uopo variar la forma delle deſcrizioni, e mutar il filo della ſtoria ſecondo che ſi giudicherà neceſſario; ſimilmente per rendere meno aride le deſcrizioni, frammiſchiarvi qualche fatto, qualche paragone, qualche rifleſſione ſugli uſi delle diverſe parti, in una parola, far in guiſa onde poter eſſer letto ſenza noja egualmente, che ſenza contenzione.

Per riguardo all' ordine generale, e al metodo di ripartire i diverſi ſoggetti della Storia Naturale, potrebbe dirſi ciò eſſere puramente arbitrario, e poſto ciò, ognuno è padrone di ſceglier quello, che ſi trova più comodo, o più univerſalmente ricevuto; ma prima di recar le ragioni, che potrebbono determinare a adottar un ordine piuttoſto che l' altro, è neceſſario di far alcune rifleſſioni, colle quali ci ſtudieremo di far ſentire ciò,

che vi può eſſere di reale nelle diviſioni, che ſi ſon fatte delle produzioni della Natura.

Affine di riconoſcerle ci biſogna deporre per un momento tutt' i noſtri pregiudizj, anzi ſpogliarci perſino delle noſtre idee. Immaginiamoci un uomo, ch' effettivamente abbia dimenticata ogni coſa, o che ſi ſvegli affatto nuovo per riguardo agli obbietti, che lo circondano; collochiamo un tal uomo in una campagna, dove gli animali, gli uccelli, i peſci, le piante, le pietre ſi preſentino ſucceſſivamente a' ſuoi ſguardi. Ne' primi momenti coſtui non diſtinguerà nulla, e confonderà inſieme ogni coſa; ma laſciamo che le ſue idee ſi rinfranchino poco a poco per via di replicate ſenſazioni degli obbietti medeſimi, egli ſi formerà bentoſto un' idea generale della materia animata, la diſtinguerà agevolmente dalla materia inanimata, e dopo piccolo ſpazio diſtinguerà benisſimo la materia animata dalla materia vegetante, ed arriverà naturalmente a queſta prima gran diviſione. *Animale*, *Vegetabile*, *Minerale*; e quando avrà unitamente formata un' idea netta di queſti grandi, e sì diverſi obbietti, *la Terra*, *l' Aria*, *il Mare*, verrà in poco tempo a formarſi un' idea particolare degli Animali, che abitano la terra, di que', che guizzan nell' acqua, di que', che volan per l' aria, e per conſeguenza ſi farà facilmente da ſe medeſimo queſta ſeconda diviſione,

Animali quadrupedi, *Uccelli*, *Peſci*; lo ſteſſo farà nel regno vegetabile, degli alberi, e delle piante, egli le diſtinguerà ottimamente e per la grandezza loro, e per la ſoſtanza, e per la figura. Ecco ciò, che la ſemplice inſpezione dee neceſſariamente in lui produrre, e ciò, che con una lieviſſima attenzione non può a meno di non riconoſcere; ciò è parimente quanto noi poſſiam riguardar come reale, e che dobbiam riſpettare come una diviſione fatta dalla Natura medeſima. Dopo ciò, mettianci noi ſteſſi al luogo di queſt' uomo, o ſupponiamo, ch' ei ſia fornito di altrettante cognizioni, ed abbia altrettanto d' eſperienza, quanta n' abbiam noi, egli paſſerà a giudicar degli obbietti della Storia Naturale ſecondo le relazioni, ch' eſſi avranno con lui; terranno il primo poſto quelli, che gli ſaranno più neceſſarj, e più utili, per eſempio, egli darà nell' ordine degli animali la preferenza al cavallo, al cane, al bue ec., e ſarà ſempre miglior conoſcitore di quelli, che gli ſaranno più familiari; appreſſo ſi volgerà a quelli, che, ſebbene non ſieno familiari, non laſcian però d' abitare gli ſteſſi luoghi, gli ſteſſi climi, come i cervi, i lepri, e gli animali tutti ſelvatici, e ſol dopo d' aver acquiſtate tutte queſte cognizioni, ſarà ſpinto dalla curioſità a ricercare coſa ſieno eſſi gli animali de' climi ſtranieri, come gli elefanti,

i dromedarj ec. Il ſimile farà de' peſci, degli uccelli, degl' inſetti, delle conchiglie, delle piante, de' minerali, e di tutte l' altre produzioni della Natura; le ſtudierà a proporzione dell' utile, che ſpererà di cavarne, le oſſerverà a miſura, che gli ſi faranno più familiari, e le ordinerà nella ſua mente ſecondo l' ordine delle ſue cognizioni, poichè tale ſi è appunto l' ordine, ſecondo cui le ha acquiſtate, e ſecondo cui gl' importa di conſervarle.

Un ordin ſiffatto, ch' è fra tutti il più naturale, è quello, che noi creduto abbiamo di dover ſeguire. Il noſtro metodo di diſtribuzione non è punto più miſterioſo di quello, che or ora veduto abbiamo, noi facciam capo dalle diviſioni generali tali quali ſi ſon teſtè indicate, e che non poſſono da veruno eſſere contraſtate, in ſeguito ci appigliamo a quegli obbietti, che più c' intereſſano per le relazioni, che con noi hanno, quindi paſſiam poco a poco infino a' più rimoti, e ſtranieri per noi, e crediamo che queſto modo ſemplice e naturale di conſiderare le coſe, ſia preferibile a' metodi più ſtudiati e compoſti, poichè non ve n' ha pur uno o de' già fatti, o di quelli, che poſſon farſi, il qual non contenga più di arbitrario, che il noſtro; e perchè, atteſo tutto, egli è più facile, più gradevole, più utile il conſiderar le coſe per relazione a noi, che ſotto ogn' altro aſpetto.

Io preveggo, che ci ſi potranno far due obbiezioni, la prima, che queſte gran diviſioni, da noi riguardate come reali, per avventura non ſono eſatte, per eſempio, noi non ſiamo ſicuri, che ſi poſſa tirar una linea di ſeparazione tra 'l regno animale, e 'l regno vegetabile, od eziandio tra 'l regno vegetabile, e 'l minerale, e che forſe ſi troveranno nella Natura coſe, che partecipino egualmente delle proprietà d'ambedue, le quali per conſeguenza entrar non poſſono nè in queſta diviſione, nè in quella.

A ciò io riſpondo, che ſe ci hanno delle coſe, le quali ſieno eſattamente metà animali e metà piante, o metà piante e metà minerali ec. eſſe ci ſono per anche incognite; coſicchè, ſe ſtiamo al fatto, la diviſione è intera, ed eſatta, ed è ben chiaro, che quanto più generali ſaranno le diviſioni, vi ſarà minor riſchio d'incontrarſi in obbietti miſti, i quali partecipino della natura d'ambe le coſe compreſe in cotali diviſioni, di modo che queſt'obbiezione, onde noi valuti ci ſiam con vantaggio contro le diſtribuzioni particolari, non può aver luogo qualora trattiſi di diviſioni tanto generali, quanto lo è queſta, ſopra tutto quando queſte diviſioni non ſieno eſcluſive, nè ſi pretenda di comprender in eſſe ſenz'eccezione non ſolamente tutti gli eſſeri conoſciuti, ma quegli eziandio, che ſi potrebbon conoſcere in avvenire. Al-

tronde, ſe vi ſi fa rifleſſione, ſi vedrà bene, che le noſtre idee generali non eſſendo compoſte ſe non d' idee particolari, hanno relazione ad una ſcala continuata d' obbietti, della quale noi non ravviſiam nettamente altro che il mezzo, ſottraendoſi i due eſtremi, e ſfuggendo ſempre più e più dalle noſtre conſiderazioni, coſicchè noi non prendiamo giammai le coſe che all' ingroſſo, e per conſeguenza non ſi dee credere, che le noſtre idee, per quantunque eſſer poſſano generali, comprendan perciò le idee particolari di tutte le coſe eſiſtenti, e poſſibili.

La ſeconda obbiezione, che ſenza dubbio ci verrà fatta, ſi è, che tenendo noi dietro nella noſtr' opera all' ordine indicato di ſopra, cadremo nell' inconveniente di porre inſieme obbietti differentiſſimi; per eſempio, nella ſtoria degli animali, ſe noi cominciamo da quelli, che ci ſono più utili, più familiari, noi ſaremo coſtretti di dar la ſtoria del cane prima o dopo quella del cavallo, ciò che non par naturale, eſſendo queſti animali per ogn' altro riguardo così diſſimili, che per verun modo non ſembran fatti per eſſer poſti l' un preſſo l' altro in un trattato di Storia Naturale; e forſe ſi aggiugnerà, che meglio ſtato ſarebbe ſeguire l' antico metodo di dividere gli animali in *Solipiedi*, *Pieforcuti*, e *Feſſipiedi*, ovvero il nuovo metodo di dividerli giuſta la qualità de' denti, delle mammelle ec.

Queſt' obbiezione, che a prima viſta ſembrar potrebbe ſpecioſa, ſvanirà col ſolo porla ad eſame. Non è egli meglio diſporre non dirò in un trattato di Storia Naturale, ma anche in un quadro, o dove che ſia, gli obbietti con quell' ordine, e in quella poſitura, in cui ſi trovano ordinariamente, che violentarli a trovarſi inſieme per ſola forza d' una ſuppoſizione? Non è meglio dietro al cavallo, che è ſolipiede, far ſuccedere il cane, che è feſſipiede, e che in fatti lo ſuol ſeguire, che porgli inſieme un Zebro, che poco è da noi conóſciuto, e altra ſomiglianza per ventura non ha col cavallo, che d' eſſere ſolipiede? D' altra parte non ci ha egli forſe per riguardo alle diſſomiglianze lo ſteſſo inconveniente in queſt' ordine, che col noſtro? Perchè un lione è feſſipiede, raſſembra egli ad un ſorcio, che parimente è feſſipiede, più di quel che un cavallo raſſembri ad un cane? Un elefante ſolipiede, ſomiglia egli più ad un aſino pur ſolipiede che ad un cervo, che è pieforcuto? e ſe vorraſſi far uſo del nuovo metodo, nel quale i caratteri ſpecifici ſono i denti, e le mammelle, ſu i quali ſi fondano le diviſioni e le diſtribuzioni, ſi troverà egli un lione più ſimile a un pipiſtrello, che un cavallo ad un cane? o veramente acciocchè 'l noſtro paragone rieſca ancora più eſatto, un cavallo ſomiglia egli più ad un porco, che

ad un cane, o un cane ſomiglia egli più a una talpa, che ad un cavallo (*a*)? E poichè ci hanno altrettanti inconvenienti, e differenze egualmente grandi in queſti metodi di diſtribuzione, che nel noſtro, e d'altra parte queſti metodi non han gli ſteſſi vantaggi, e ſono aſſai più lontani dalla maniera ordinaria e naturale di conſiderare le coſe; crediamo d'aver avute delle ragioni baſtevoli per dargli la preferenza, e non ſeguire nelle noſtre diſtribuzioni ſe non ſe l'ordine delle relazioni, che ci è ſembrato di ſcorgere tralle coſe, e noi.

Noi non eſamineremo in dettaglio tutt' i metodi artificiali, che ſi ſon fatti per la diviſione degli animali: eſſi ſon tutti più o meno ſoggetti agl' inconvenienti, di cui abbiamo parlato al propoſito de' metodi di Botanica, e ſembraci che l'eſame d'un ſolo di eſſi baſti per far che ſi ſcoprano i difetti degli altri; però noi ci riſtringeremo qui a diſaminar quello del Sig. Linneo, ch' è il più nuovo, affin di metter chi legge in iſtato di giudicare, s' abbiamo avuto ragione di rifiutarlo, e di appigliarci al ſolo ordine naturale, ſecondo il quale ſono avvezzi gli uomini di vedere, e di conſiderare le coſe.

Il Sig. Linneo divide gli animali tutti in

(*a*) Vedi Linn. *ſyſt. nat. pag.* 65. *e ſegg.*

ſei claſſi, cioè in *Quadrupedi*, *Uccelli*, *Amfibj*, *Peſci*, *Inſetti*, e *Vermi*. Queſta prima diviſione, come ognun vede, è aſſai arbitraria, e molto mancante, non dandoci ella veruna idea di certi generi d'animali, degni per altro di molta conſiderazione, e molto eſteſi, i ſerpenti, per eſempio, le conchiglie, i croſtacei, i quali ſembrano a prima viſta eſſere ſtati dimenticati, avvegnachè non vien toſto alla mente, che i ſerpenti ſieno amfibj, i croſtacei inſetti, e vermi le conchiglie. Se in luogo di non far che ſei claſſi, ne aveſſe queſt' Autore fatte dodici, o anche più, e detto aveſſe, i quadrupedi, gli uccelli, i rettili, gli amfibj, i peſci cetacei, i peſci ovipari, i peſci molli, i croſtacei, le conchiglie, gl' inſetti di terra, gl' inſetti di mare, gl' inſetti d'acqua dolce ec. avrebbe parlato più chiaro, e ſtate ſarebbono le diviſioni più vere, e meno arbitrarie; poſciachè generalmente, quanto più ſi moltiplicheranno le diviſioni delle produzioni naturali, tanto ci accoſterem più al vero, eſſendo certo, che niente eſiſte nella Natura fuori degl' individui, e che i generi, gli ordini, e le claſſi non hanno eſiſtenza che nella noſtra immaginazione.

Se ſi eſaminano i caratteri generali, di cui ſi ſerve, e il modo, con cui fa le ſue diviſioni particolari, vi ſi troveran de' difetti più ancora eſſenziali; per eſempio un carat-

tere generale, qual ſi è quello, che prendeſi dalle mammelle, dovrebbe almeno eſſer proprio di tutt' i quadrupedi; non per tanto dopo Ariſtotele ſi ſa che il cavallo non ha mammelle.

Egli divide la claſſe de' quadrupedi in cinque ordini, primo *Anthropomorpha*, ſecondo *Ferae*, terzo *Glires*, quarto *Jumenta*, quinto *Pecora*; e queſti cinque ordini contengono, ſecondo lui, tutti gli animali quadrupedi. Vedremo dalla ſteſſa dichiarazione, ed enumerazione di queſti cinque ordini, che tal diviſione non è ſoltanto arbitraria, ma di più maliſſimo immaginata; concioſſiachè queſt' Autore mette nel primo ordine l'uomo, la ſcimia, il poltrone (*a*), e la lucerta ſquammoſa. Biſogna bene aver la manìa di far delle claſſi per unir inſieme coſe sì differenti, quali ſon l'uomo, e 'l poltrone, o la ſcimia, o la lucerta ſquammoſa. Paſſiamo al ſecond' ordine, da lui detto *Ferae*, beſtie feroci: comincia in fatti col lione, la tigre, ma ſeguita col gatto, la donnola, la lontra, il vitel marino, il cane, l'orſo, il taſſo, e termina col riccio, la talpa, il pipiſtrello. Si ſarebb' egli creduto, che 'l nome di *Ferae*, o beſtie ſelvagge, e feroci, ſi poteſſe dare

(*a*) Pareſſeux, *animal d'America, e di Celian, da altri detto* Ai, *o* Hay.

al pipiſtrello, alla talpa, al riccio? che gli animali domeſtici, come il cane, e il gatto foſſero beſtie ſelvagge? Chi non iſcorge in ciò un non minore equivoco di buon ſenſo, che di vocaboli? Ma veggiamo il terz' ordine, *Glires*, i ghiri; queſti ghiri del Sig. Linneo ſono l' iſtrice, la lepre, lo ſcojattolo, il caſtoro, i ratti; io confeſſo di non vedere in tutto queſto, che una ſpecie ſola di ratti, che ſia effettivamente un ghiro. Il quarto ordine ſi è quello di *Jumenta*, o beſtie da ſoma; queſte beſtie da ſoma ſono l' elefante, l' ippopotamo, la *muſaraigne* (*a*), il cavallo, il porco, altro compleſſo, come ognun vede, tanto gratuito, e capricciоſo, che par che l' Autore ſiaſi a bello ſtudio adoperato di farlo tale. Finalmente il quinto ordine *Pecora*, o armento, comprende il camelo, il cervo, il capro, il montone, il bue; ma quanto non è egli differente un camelo da un montone, un cervo da un capro? e qual ragione può eſſervi di pretendere, che ſieno queſti animali dello ſteſs' ordine, ſe non perchè volendoſi aſſolutamente fare degli ordini, e non farne che un piccol numero, biſogna neceſſariamente ammettervi beſtie di ogni ſpecie? Di poi eſaminando l' ultime

(*a*) *Animale, che i Naturaliſti pongon di mezzo tra la talpa e il ſorcio.*

diviſioni di animali in iſpecie particolari, ſi trova che 'l lupo cerviero non è che una ſpecie di gatto, la volpe e 'l lupo una ſpecie di cane, il zibetto una ſpecie di taſſo, il porco d' India una ſpecie di lepre, il ſorcio acquatico una ſpecie di caſtoro, il rinoceronte una ſpecie d' elefante, l' aſino una ſpecie di cavallo ec., e tutto queſto, perchè ci ha qualche piccola ſomiglianza tra 'l numero delle mammelle, e dei denti di queſti animali, o qualche leggier congruenza nella forma delle lor corna.

Ecco però, ſenza che niente ſi ſia ommeſſo, a che ſi riduce queſto ſiſtema della Natura per gli animali qnadrupedi. Non ſarebb' egli più ſemplice, più naturale, più vero il dire, che un aſino è un aſino, e un gatto un gatto, che volere, ſenza ſaperne il perchè, che un aſino ſia un cavallo, e un gatto un lupo cerviero?

Da queſto ſaggio ſi può giudicare del rimanente di tutto il ſiſtema. I ſerpenti, per queſt' Autore, ſono amfibj, inſetti i gamberi, nè inſetti ſolamente, ma inſetti dello ſteſs' ordine de' pidocchi e delle pulci; e tutt' i nicchi, i croſtacei, e i peſci molli ſon vermi; l' oſtriche, i muſcoli, i ricci marini, le ſtelle marine, le ſepie ec. non ſono, ſecondo queſt' Autore, altro che vermi. Ne vogliamo di più per conoſcere quanto ſieno tutte queſte diviſioni arbitrarie, e queſto metodo mal fondato?

Si rimprovera agli Antichi il non avere ſtabilito alcun metodo, e i Moderni ſi credono molto ad eſſi ſuperiori, coll' aver fatto un gran numero di queſti ſchieramenti metodici, e di queſti Dizionarj, di cui abbiam favellato, perſuadendoſi, che tanto ſol baſti a provar che gli Antichi erano ben lontani dall' avere nella Storia Naturale le cognizioni, che abbiam noi; eppure la coſa va tutta al contrario; e noi avrem nel decorſo di queſt' opera mille occaſioni di provare, che gli Antichi erano aſſai più innoltrati, e più inſtrutti di noi, non dico già nella Fiſica, ma nella Storia Naturale degli animali, e de' minerali, e che i fatti di queſta Storia erano loro aſſai più familiari, che a noi, i quali dovuto avremmo approfittarci delle loro ſcoperte, e delle lor rifleſſioni. Prima di vederne degli eſempj in dettaglio, ci contenteremo qui d' indicar le ragioni generali, che baſterebbono a perſuaderlo, quando pure mancaſſero le prove particolari.

La lingua greca è una delle più antiche, e quella, che più lungo tempo è ſtata in uſo: avanti e dopo Omero ſi è ſcritto e parlato in greco fino al trediceſimo, o quattordiceſimo ſecolo; ed attualmente il greco corrotto dalla miſchianza de' linguaggi foreſtieri non diſcorda tanto dal greco antico, quanto l'italiano diſcorda dal latino. Queſta lingua, che dee riguardarſi come la più per-

fetta, e più copioſa di tutte, era fin da' tempi d' Omero venuta a un gran punto di perfezione, il che ſuppone neceſſariamente un' antichità notabile anche prima del ſecolo di quel gran Poeta; imperciocchè l' antichità d' una lingua potrebbe miſurarſi dalla copia più o men grande de' vocaboli, e da' più o meno varj digradamenti delle ſintaſſi. Or noi abbiamo in queſta lingua i nomi d' una grandiſſima quantità di coſe, che nel latino o nel franceſe non hanno alcun nome; i più rari animali, certe ſpecie d' uccelli, o di peſci, o di minerali, che difficiliſſimamente, e rariſſimamente s' incontrano, hanno in quella lingua i lor nomi proprj; prova evidente, che queſti obbietti della Storia Naturale erano noti, e che i Greci non ſolo li conoſcevano, ma ne aveano una giuſta e preciſa idea, non potuta da eſſi acquiſtare ſe non collo ſtudio di queſti obbietti medeſimi, e queſto ſtudio ſuppone di neceſſità delle oſſervazioni, e rifleſſioni: eſſi pure hanno de' nomi eſprimenti le varietà, e con un ſol ſoſtantivo eſprimono ciò, che da noi non ſi ſpiega ſe non col giro di una fraſe. Queſta copia di vocaboli, queſta dovizia d' eſpreſſioni nette e preciſe, può ella ſtare ſenza una pari abbondanza di cognizioni e d' idee? Non è egli chiaro, che quelli, i quali aveano nominate aſſai più coſe di noi, ne aveano per conſeguenza aſſai più di noi conoſciute?

e nondimeno non aveano, come noi, penſato a far de' metodi, e de' regolamenti arbitrarj; penſavano che la vera ſcienza è la ſcienza de' fatti, e che per acquiſtarla era d'uopo di familiarizzarſi colle produzioni della Natura, di dare a ciaſcuna un nome, affin di farle conoſcere, di formarſene un' occupazione, di rappreſentarſi più ſpeſſo l'idee delle coſe rare e ſingolari, e d'accreſcere per tal modo il numero delle cognizioni, che ſenza ciò ſarebbono forſe ſvanite, non vi eſſendo coſa sì facile ad obbliarſi quanto quelle, che non han nome. Tutto ciò, che non è uſuale e comune, non ſi ſoſtiene, fuorchè coll' ajuto della rappreſentazione.

D'altra parte gli Antichi, che ſcriſſero ſulla Storia Naturale, erano uomini grandi, e non s'eran riſtretti a queſto ſolo ſtudio; aveano l'ingegno elevato, e cognizioni varie e profonde, e certe vedute generali; e ſe a prima viſta ſembra a noi, che loro mancaſſe alquanto di eſattezza in certi dettagli, ſi ſcorge agevolmente, leggendoli con rifleſſione, ch' eſſi non iſtimavano che le piccole coſe meritaſſero la sì grande attenzione, che lor ſi è data in queſti ultimi tempi; e checchè dir poſſano i Moderni in biaſimo degli Antichi, pare a me, che Ariſtotele, Teofraſto, e Plinio, ſiccome furono i primi, così ſien anche per certi capi i maſſimi Naturaliſti. La Storia degli animali di Ariſtotele è forſe

anche al dì d' oggi ciò, che abbiamo di meglio in queſto genere, e ſarebbe molto deſiderabile, che laſciato ci aveſſe qualche coſa di egualmente perfetto ſu i vegetabili, e ſu i minerali, ma i due libri delle piante, che da alcuni Autori gli ſono attribuiti, non ſi raſſomigliano all' altre ſue opere, e in fatti non ſono ſuoi (*a*). E' vero, che la Botanica non era a que' tempi in molta ſtima; i Greci, ed anche i Romani non la riguardavano come una ſcienza particolare, e che far doveſſe un corpo da ſe, ma ſolo relativamente alla cultura de' campi, e de' giardini, alla Medicina, ed alle Arti; e comechè Teofraſto diſcepolo d' Ariſtotele notati abbia più di cinquecento generi di piante, e Plinio ne nomini più di mille, tuttavia non ne parlano che per inſegnarci la maniera di coltivarle, o per avviſarci, che altre entrano nella compoſizion delle droghe, altre vengono in acconcio nelle arti, altre ſervono per ornare i giardini ec., in una parola, non le conſiderano ſe non per l' utile, che può ritrarſene, nè ſi ſono applicati a deſcriverle eſattamente.

Meglio che la ſtoria delle piante conoſcevano eſſi quella degli animali. Aleſſandro diede degli ordini, e fece delle conſiderabiliſ-

(*a*) *Vedi il Commentario di Scaligero.*

liſſime ſpeſe per raccogliere animali, e farli venire da tutt' i paeſi, e poſe Ariſtotele in iſtato di oſſervarli con diligenza; appariſce dal ſuo libro, ch' ei li conoſcea forſe meglio, e ſotto aſpetti più generali di quello, che ſi conoſcano di preſente. Finalmente quantunque i Moderni abbiano colle loro ſcoperte accreſciute quelle degli Antichi, io non veggo che ſieno molte l'opere moderne, che ſi poſſano antiporre ad Ariſtotele, ed a Plinio; ma come la prevenzione, che naturalmente ſi ha pel ſuo ſecolo, potrebbe far credere temeraria la mia propoſizione, io paſſo ad eſporre in poche parole il piano delle lor opere.

Comincia Ariſtotele la ſua ſtoria degli animali, dallo ſtabilire le differenze, e le ſomiglianze generali de' diverſi generi d' animali: in vece di ſepararli per via di minuti particolari caratteri, ſiccome fatto hanno i Moderni, egli riferiſce iſtoricamente tutt' i fatti, e tutte l'oſſervazioni appoggiate ſopra le generali relazioni, e i caratteri ſenſibili; e cava queſti caratteri dalla forma, dal colore, dalla grandezza, e da tutte le qualità eſterne di tutto intero l'animale, e sì pure dal numero, e dalla poſitura delle ſue parti, dalla grandezza, dal moto, dalla forma delle ſue membra, da' rapporti ſimili o differenti, che ſi oſſervano nel confrontare queſte medeſime parti, e in ogni coſa porta

degli eſempj per eſſer meglio inteſo: egli pure conſidera le differenze degli animali nella lor maniera di vivere, nelle loro azioni, ne' lor coſtumi, nella loro abitazione ec. ricorda le parti, che ſon comuni ed eſſenziali a tutti gli animali, e quelle, di cui poſſon far ſenza, e di cui mancano in fatti più ſpezie di animali: il ſenſo del tatto, dic' egli, è la ſola coſa, che de' riguardarſi, come neceſſaria, e che non può mancare a verun animale; e come queſto ſenſo a tutti gli animali è comune, perciò non è poſſibile di dare un nome proprio alla parte del loro corpo, nella quale riſiede la facoltà di ſentire. Le parti più eſſenziali ſon quelle, per cui prende l'animale il ſuo alimento, quelle, che accolgono, e digeriſcono queſt' alimento, e quelle, per cui egli ſi ſcarica del ſuperfluo. Eſamina egli in ſeguito le varietà della generazione degli animali; quelle delle lor membra, e delle diverſe lor parti, che ſervono a' lor movimenti, e alle loro funzioni naturali. Queſte oſſervazioni generali e preliminari formano un quadro, le cui parti tutte ſono intereſſanti, e queſto gran Filoſofo ſi dichiara d'averle poſte in un tale aſpetto, per far ſentire un guſto anticipato di quanto dee venire in ſeguito, e per deſtar l'attenzione, ch' eſige la Storia particolare di ciaſcun animale, o piuttoſto di ciaſcuna coſa.

Egli comincia dall' uomo, e deſcrivelo il primo piuttoſto per eſſer egli l'animale più noto, che per eſſere il più perfetto; e per renderne la deſcrizione men ſecca, e più toccante, ſi ſtudia di cavar delle rifleſſioni morali da' rapporti fiſici del corpo umano, ch' ei va ſcorrendo, rileva i caratteri degli uomini da' lineamenti de' loro volti: l'intenderſi bene di fiſonomia, ſarebbe nel vero una ſcienza di gran vantaggio a chi l'aveſſe acquiſtata, ma può ella trarſi dalla Storia Naturale? Egli dunque deſcrive l'uomo ſecondo tutte le ſue parti eſterne, ed interne, e queſta deſcrizione è la ſola, che ſia intera: in vece di deſcrivere ciaſcun animale in particolare, egli li fa conoſcere tutti per via de' riſcontri, che tutte le parti del loro corpo hanno con quelle del corpo umano: per eſempio, quando deſcrive la teſta dell' uomo, paragona con lei la teſta di differenti ſpecie d'animali, e fa lo ſteſſo dell' altre parti; quando deſcrive il polmone dell' uomo, riferiſce iſtoricamente quanto ſapevaſi a que' tempi intorno a' polmoni degli animali, e fa la ſtoria di quelli, che ne mancano; ſimilmente a propoſito delle parti della generazione, riporta quanto ci ha di vario tra gli animali nella maniera di congiugnerſi, di generare, di paſſare la gravidanza, e di partorire ec.: a propoſito del ſangue, fa la ſtoria degli animali, che ne ſon

privi, e seguendo in tal modo questo piano di paragone, nel quale, come ognun vede, l'uomo serve di modello; e notando solo le differenze, che trovansi tra gli animali, e l'uomo, e tra ciascheduna parte degli animali, e le corrispondenti parti dell'uomo, ei ne ritaglia avvisatamente ogni descrizione particolare, schiva tutte le ripetizioni, accumula i fatti, e non iscrive parola che sia inutile; e con ciò ha compreso in un picciol volume un numero quasi infinito di fatti differenti; nè io penso che a minori termini si potesse ridurre tutto ciò, ch' ei dovea dire su questa materia, la qual parea sì poco suscettibile di questa precisione, ch' era mestieri d'un genio eguale al suo, perchè vi fosse allo stesso tempo e ordine, e nettezza. Quest' opera d' Aristotele mi si è parata dinanzi come un indice di materie, che colla maggior diligenza si fosse estratto da più migliaja di volumi ripieni di descrizioni, e d'osservazioni di ogni specie; egli è 'l più ben pensato compendio, che fosse mai, se la scienza è veramente la storia de' fatti: e quando pur si volesse supporre che Aristotele cavato avesse da' libri, ch' erano al suo tempo, quanto egli mise nel suo, il piano dell' opera, la sua distribuzione, la scelta degli esempj, la giustezza de' paragoni, un certo contorno nelle idee, ch' io chiamerei volentieri il carattere filosofico,

non laſcian dubitare un momento ch'ei non foſs' egli ſteſſo più ricco di quelli, che ſi ſupporrebbono avergli fatto l'impreſtito.

Plinio ha travagliato ſopra un piano aſſai più grande, e per avventura troppo vaſto: ha voluto abbracciar tutto, e pare ch'egli abbia miſurata la Natura, e trovatala ancor troppo piccola per la ſteſa del ſuo ingegno: la ſua Storia Naturale comprende, oltre la ſtoria degli animali, delle piante, e de' minerali, la ſtoria del Cielo, e della terra, la medicina, il commercio, la navigazione, la ſtoria delle arti liberali, e meccaniche, l'origine delle coſtumanze; tutte in fine le ſcienze naturali, e tutte le umane arti: e ciò che v'ha di più ſorprendente, ſi è che in ciaſcuna parte Plinio ſi moſtra egualmente grande; la ſublimità dell' idee, la nobiltà dello ſtile danno riſalto alla profonda erudizione; non ſolamente egli ſapeva quanto ſi potea ſapere a' ſuoi tempi, ma poſſedeva quella facilità di penſare in grande, che moltiplica la ſcienza, avea quella finezza di rifleſſione, da cui dipende l'eleganza, e il guſto, ed egli comunica a' ſuoi Lettori una certa libertà d'ingegno, un ardir di penſare, ch'è il germe della Filoſofia. L'opera di lui tutta varietà, ſiccome è la Natura, la dipinge ſempre a bei colori; ella è, ſe ſi vuole, una compilazione di tutto ciò, ch' era ſtato ſcritto avanti a lui, una copia di

quanto era ſtato fatto di eccellente, e di utile à ſaperſi; ma queſta copia ha in ſe de' tratti così maeſtoſi, queſta compilazione contiene coſe raccolte in una foggia sì nuova, ch'ella è preferibile alla maggior parte dell' opere originali, che trattano degli ſteſſi argomenti.

Abbiamo detto che la ſtoria fedele, e l'eſatta deſcrizione di ciaſcuna coſa erano i due ſoli obbietti da doverſi toſto prender di mira nello ſtudio della Storia Naturale. Gli Antichi hanno ben adempiuto il primo, e ſono forſe tanto ſuperiori in queſta prima parte a' Moderni, quanto queſti li vincono nella ſeconda; imperciocchè gli Antichi hanno ottimamente trattata la ſtoria della vita e de' coſtumi degli animali, della cultura e degli uſi delle piante, delle proprietà e dell' impiego de' minerali, e al tempo ſteſſo ſembrano avere a diſegno traſcurata la deſcrizione di ciaſcuna coſa: nè è già che non foſſero capaci di farla bene, ma, a quel che pare, ſdegnavano di ſcrivet di coſe da lor riguardate come inutili, e queſto modo di penſare naſceva da qualche principio più univerſale, nè era sì fuor di ragione, come forſe potrebbe crederſi; anzi non potevan penſarla diverſamente. Prima eſſi miravano ad eſſer brevi, ed a non mettere ne' loro libri altro che i fatti eſſenziali, ed utili, non avendo eſſi quella facilità, che abbiam noi

di moltiplicare i libri, e d'ingroſſarli impunemente. In ſecondo luogo eſſi rivolgevano tutte le ſcienze al punto dell'utilità, e davano aſſai meno di noi alla vana curioſità; tutto ciò, che non intereſſava la ſocietà, la ſanità, le arti, era meſſo da banda, richiamavano ogni coſa all'uomo morale, e non iſtimavano degne della loro occupazione le coſe, che non erano di verun uſo: un inſetto inutile, i cui movimenti ſi ammirano da' noſtri Oſſervatori, un'erba ſenza virtù, le cui ſtamine ſi eſaminano da' Botanici, altro non eran per eſſi che un inſetto, o un'erba: ſi può citarne un eſempio nel libro 27. di Plinio, *Reliqua herbarum genera*, dov'egli pone inſieme tutte quell'erbe, di cui non fa molto caſo, cui egli contentaſi di nominare per alfabeto, additando ſolamente qualcuno de' lor caratteri generali, e de' lor uſi nella Medicina. Tutto ciò naſceva dal poco guſto, che gli Antichi aveano per la Fiſica, o per favellare con più eſattezza, come non aveano veruna idea di ciò, che da noi chiamaſi Fiſica particolare, ed eſperimentale, non s'avviſavano che trar ſi poteſſe alcun utile dall'eſame ſcrupoloſo, e dall'eſatta deſcrizione di tutte le parti d'una pianta o d'un piccolo animale, e non vedeano le relazioni, che queſto aver potea colla ſpiegazion de' fenomeni della Natura.

Non per tanto queſt'è l'obbietto più im-

portante, nè conviene immaginarci, neppur oggidì, che nello ſtudio della Storia Naturale ci dobbiam contentare unicamente di far delle deſcrizioni eſatte, e accertare ſoltanto de' fatti particolari: queſt' è per verità il punto eſſenziale, che deeſi ſul principio prender di mira; ma biſogna fare sforzo di ſollevarci a qualche coſa di più grande, e più degno de' noſtri penſieri, cioè a combinare l' oſſervazioni, a generalizzare i fatti, a collegarli inſieme co' legami delle analogie, a procacciare di giugnere a quel grado di cognizioni, in cui ſi poſſa giudicare che gli effetti particolari dipendono da effetti più univerſali, e ſi poſſa paragonar la Natura ſeco medeſima nelle ſue operazioni, per quindi aprirci la ſtrada a perfezionare le varie parti della Fiſica. L'aſſiduità, e l'attenzione congiunta con una grande memoria poſſono ottenere il primo fine: ma qui fa d'uopo di qualche coſa di più, ſi richieggono delle vedute generali, e un colpo d'occhio fermo, e un diſcorſo formato più ancora colla rifleſſione che collo ſtudio; finalmente è neceſſaria quella forza d'ingegno, che ci fa notare le relazioni lontane, e unirle inſieme, e formarne un corpo d'idee ragionate, dopo aver fatta una giuſta ſtima delle veriſimiglianze, e averne peſate le probabilità.

Qui è dove fa biſogno d'un metodo, da

cui ſia guidato l'ingegno, non di quel metodo, di cui ſopra ragionato abbiamo, il qual non ſerve che a teſſere una ſerie arbitraria di vocaboli; ma di quello, che regge e ſoſtiene l'ordine ſteſſo delle coſe, che guida il noſtro diſcorſo, che riſchiara le noſtre vedute, le dilata, e c'impediſce d'uſcir fuori di ſtrada.

Hanno i più gran Filoſofi ſentita la neceſſità di queſto metodo, anzi hanno voluto darcene i principj, ed i ſaggi: ma gli uni non ci hanno laſciato ſe non ſe la ſtoria de' lor penſieri, e gli altri la favola della loro immaginazione; e ſe alcuni ſi ſono ſollevati a quell' alto grado di Metafiſica, onde ſi poſſono ſcoprire i principj, le relazioni, e l'accordo delle Scienze, niuno ci ha ſopra di ciò comunicate le ſue idee, niuno ci ha dato verun indirizzo, e non è per anche trovato il metodo di ben guidare l'ingegno nello ſtudio delle Scienze: in mancanza di precetti, ſi ſono ſoſtituiti gli eſempj, in luogo di principj, ſi ſono adoperate le definizioni, e in vece di fatti verificati, le ſuppoſizioni arriſchiate.

In queſto ſecolo ſteſſo, in cui ſembra che le Scienze ſi coltivino con impegno, io credo che ſia facile l'avvederſi, che ſi traſcura la Filoſofia, e più per avventura che in verun altro ſecolo: le arti, che voglionſi nominar ſcientifiche, hanno preſo il ſuo luogo;

i metodi del Calcolo, e di Geometria, que' di Botanica, e di Storia Naturale, in una parola le formole, e i dizionarj ſono oggimai l'occupazione di tutto il Mondo; gli uomini s'immaginano di ſaperne di più, perchè s'è accreſciuto il numero dell'eſpreſſioni ſimboliche e delle frafi ſcientifiche, e non ſi bada che tutte coteſte arti ſono gradini e palchi, onde ſalire alla ſcienza, non ſono la ſcienza ſteſſa; e che non biſogna valerſene ſe non quando non ſe ne può far ſenza, e che deeſi ſempre ſtar con paura che non ci vengano a mancare allora appunto che vorremo applicarli all'edificio.

La verità, quell'eſſere metafiſico, di cui crede ognuno d'avere una chiara idea, parmi vederla confuſa per entro ad un sì gran numero d'obbietti ſtranieri, a' quali ſi dà il ſuo nome, ch'io non iſtupiſco che proviſi della pena a riconoſcerla. I pregiudizj, e le falſe applicazioni ſi ſono moltiplicate a miſura che le noſtre ipoteſi ſono ſtate più dotte, più aſtratte, più raffinate. Egli è dunque più che mai malagevole di riconoſcer quello, ch'a noi è poſſibile di ſapere, e di diſtinguerlo nettamente da ciò, che dobbiamo ignorare. Le rifleſſioni, che ſeguono, ſerviranno, ſe non altro, d'avviſo ſu queſt'importante argomento.

Il nome di verità non fa naſcere che un'idea vaga; non ſe gli è mai data una defini-

zione preciſa; anzi la definizione medeſima preſa in un ſenſo generale ed aſſoluto, non è che un' aſtrazione, la qual eſiſte ſolo in virtù di qualche ſuppoſizione: dunque in luogo di ſtudiarci di far una definizione della verità, cerchiam di formar una enumerazione, fiſſiam l'occhio in ciò, che appellaſi comunemente col nome di verità, e sforziamoci di formarcene dell' idee chiare e diſtinte.

Ci ha più ſpecie di verità, e ſi uſa di porre nel primo ordine le verità matematiche: eſſe però non ſono che verità di definizione, queſte definizioni s'appoggiano ſopra ſemplici ſuppoſizioni, ma aſtratte, e in queſto genere tutte le verità non ſono che conſeguenze compoſte, ma ſempre aſtratte, di queſte ſuppoſizioni. Noi abbiam fatte le ſuppoſizioni, noi le abbiam combinate per tutt' i verſi, queſto corpo di combinazioni è deſſa la ſcienza matematica. Nulla ci ha dunque in queſta ſcienza fuori di quello, che noi vi abbiam poſto, nè altro eſſer poſſono le verità, che ſe ne deducono, ſe non eſpreſſioni differenti, ſotto di cui rappreſentanſi le ſuppoſizioni da noi poſte in uſo. Per la qual coſa le verità matematiche non altro ſono, che ripetizioni eſatte delle definizioni, o delle ſuppoſizioni. L'ultima conſeguenza non è vera ſe non in quanto ell'è identica colla penultima, e la penultima con quella, che

la precede, e così via via risalendo infino alla prima supposizione; e come i principj fondamentali di tutto sono le definizioni, e queste sono arbitrarie, e relative, così sono arbitrarie del pari e relative le conseguenze tutte, che se ne posson dedurre. Il perchè tutte quelle, che diconsi verità matematiche, riduconsi ad una pura identità d'idee senz' alcuna realità: noi supponiamo, noi ragioniamo sulle nostre supposizioni, noi ne tiriamo delle conseguenze, noi concludiamo; la conclusione, o sia final conseguenza è una proposizione vera relativamente alla nostra supposizione, ma questa verità non è punto più reale della supposizione stessa. Non è questo il luogo, dove distenderci a parlar degli usi delle scienze matematiche, nè dell' abuso, che può farsene: ci basta d'aver provato che le verità matematiche non sono più che verità di definizione, o se si vuole, espressioni diverse della medesima cosa, e ch' esse non sono verità, se non relativamente alle definizioni stesse da noi fatte; e da ciò nasce il vantaggio, che hanno d'esser sempre esatte, e dimostrative, ma astratte, mentali, e arbitrarie.

Le verità fisiche per lo contrario non sono per verun modo arbitrarie, e non dipendono punto da noi, in luogo d'esser fondate sopra supposizioni fatte da noi, non si appoggiano che sopra i fatti; una successione di

fatti ſimili, o, ſe così piace, una ripetizione frequente, e un ſeguito non interrotto de' medeſimi avvenimenti, coſtituiſce l'eſſenza della verità fiſica: quella però che ſi nomina verità fiſica non è più che una probabilità, ma probabilità tanto grande, che equivale ad una certezza. In Matematica ſi ſuppone, in Fiſica ſi pone, e ſi ſtabiliſce; là ſono definizioni, qui ſon fatti: nelle ſcienze aſtratte ſi va di definizione in definizione; nelle ſcienze reali ſi va d' oſſervazione in oſſervazione; nelle prime s'arriva all' evidenza, nelle ſeconde alla certezza. Il vocabolo di verità comprende l'una e l'altra, e corriſponde per conſeguenza a due differenti idee, la ſua definizione è vaga, e compoſta; quindi non era poſſibile il definirla generalmente; biſognava, ſiccome abbiam fatto, diſtinguerne i generi, ſe ſi volea formarne un' idea netta.

Nulla io dirò degli altri ordini di verità; quelle della Morale, per eſempio, che in parte ſono reali, in parte arbitrarie, richiederebbono una lunga diſcuſſione, la quale ci allontanerebbe dal noſtro propoſito, e tanto più quanto ch' eſſe non hanno per iſcopo e per fine altro che convenienze, e probabilità.

Adunque l'evidenza matematica, e la certezza fiſica ſono i ſoli due punti, ſotto cui deeſi da noi riguardare la verità; sì toſto

che ſi diſcoſti dall' una o dall' altra, non è più che veriſimiglianza, e probabilità. Eſaminiam dunque ciò che da noi può ſaperſi con ſcienza evidente, o certa, vedremo in appreſſo quel che non poſſiamo conoſcere, che per congbiettura, e da ultimo ciò che dobbiamo ignorare.

Noi ſappiamo, o poſſiamo ſapere di ſcienza evidente tutte le proprietà, o più veramente tutte le relazioni de' numeri, delle linee, delle ſuperficie, e di tutte l'altre quantità aſtratte; potremo ſaperle più compiutamente a miſura che ci eſerciteremo nel riſolvere nuove quiſtioni, e più accertatamente a miſura che noi inveſtigheremo le cagioni delle difficoltà. Come noi ſiamo i creatori di queſta ſcienza, e ch' ella aſſolutamente non comprende nient' altro fuori di quel che noi ſteſſi immaginato abbiamo, non ſi poſſono trovar in eſſa nè oſcurità, nè paradoſſi, che ſieno reali, o impoſſibili; e ſe ne troverà ſempre la ſoluzione, eſaminando con attenzione i principj ſuppoſti, e riconoſcendo tutt' i paſſi, che ſi ſon fatti per giugnervi. Siccome le combinazioni di queſti principj, e de' modi di porli in opera ſono innumerabili, però ci ha nelle Matematiche un campo d'un' immenſa eſtenſione di cognizioni acquiſtate, e che poſſono acquiſtarſi, cui ſarà ſempre in noſtra mano di coltivare quando vorremo, e dove raccorre-

mo ſempre la ſteſſa copia di verità.

Ma queſte verità rimaſe ſarebbono perpetuamente nello ſtato di pure ſpecolazioni, di ſemplici curioſità, di mere inutilità, ſe non ſi foſſe trovato il modo d'aſſociarle colle verità fiſiche: ma prima di conſiderar i vantaggi d'una ſiffatta unione, veggiamo ciò, che poſſiamo ſperar di ſapere in queſto genere.

I fenomeni, che tuttodì ſi preſentano a' noſtri ſguardi, che ſi ſuccedono gli uni agli altri, e ſi ripetono ſenz' interruzione, e in tutt' i caſi, ſono il fondamento delle noſtre cognizioni fiſiche. Baſta che un fatto accada ſempre nello ſteſſo modo, affinchè ne riſulti per noi una certezza, o una verità: tutt' i fenomeni della Natura, che noi oſſervati abbiamo, o che potremo oſſervare, ſono altrettante verità; perciò è in man noſtra l'accreſcerne il numero quanto a noi piace, col moltiplicare le noſtre oſſervazioni: quí la noſtra ſcienza non ha altri limiti fuori di quelli dell' Univerſo.

Ma allorchè dopo aver ben verificati i fatti col mezzo di replicate oſſervazioni, dopo avere ſtabilite delle verità nuove per via di eſatti ſperimenti, vogliamo rintracciar le ragioni di queſti medeſimi fatti, le cagioni di queſti effetti, ci troviamo d'improvviſo arreſtati, e ridotti a ſtudiar di dedurre gli effetti da altri effetti più generali,

e obbligati di confeſſare che le cauſe ci ſono, e ci ſaranno perpetuamente ignote, perciocchè i noſtri ſenſi eſſendo eſſi medeſimi gli effetti di cauſe da noi non conoſciute, non poſſon darci che le idee degli effetti, non mai delle cagioni: converrà dunque ridurci a chiamar cauſa un effetto generale, e rinunziare la pretenſione di ſaperne più in là.

Queſti effetti generali ſono per noi le vere leggi della Natura; tutt' i fenomeni, che da noi ſi conoſceranno dipendere da queſte leggi, ſaranno altrettanti fatti ſpiegati, altrettante verità diſcoperte; que' che non potrannoſi a quelle riferire, ſaranno meri fatti da ſerbarſi a parte, infinchè un più gran numero d'oſſervazioni, ed una più lunga ſperienza c'inſegnino altri fatti, e ci diſcoprano la cauſa fiſica, cioè l'effetto generale, ond' hanno origine queſti effetti particolari. Qui è dove l'union della Matematica e della Fiſica può apportare de' gran vantaggi; l'una forniſce il *quanto*, e l'altra il *come* delle coſe; e poichè trattaſi qui di combinare, e di peſare delle probabilità per decidere ſe un effetto dipenda piuttoſto da una cauſa, che da un' altra, quando avete colla fiſica immaginato il *come*, cioè quand' avete ſcorto che ben potria un tal effetto dipendere dalla tal cauſa, voi applicate poſcia il calcolo per accertarvi del *quanto* di queſt' effetto combinato colla ſua cauſa; e ſe tro-

vate che 'l riſultato vada d'accordo coll'oſſervazioni, la probabilità dell'aver voi colpito nel ſegno, creſce di modo, che diviene certezza, laddove ſenza un tale ſoccorſo ella rimaſa ſarebbe nello ſtato di pura probabilità.

E' vero che queſt' unione delle Matematiche colla Fiſica non può aver luogo che in pochiſſimi ſoggetti, richiedendoſi perciò che i ſoggetti, che cerchiam di ſpiegare, ſien ſuſcettibili d'eſſer conſiderati d'una maniera aſtratta, e che ſieno di lor natura ſpogliati di quaſi tutte le qualità fiſiche, altrimente per poco che ſieno compoſti, il calcolo non vi ſi può più applicare. La più bella, e più felice applicazione che ſiaſi fatta giammai, è quella, che ſi è fatta al ſiſtema del Mondo; e biſogna confeſſare che ſe Nevvton non ci aveſſe date che le idee fiſiche del ſuo ſiſtema, ſenz' averle appoggiate a computi preciſi e matematici, ſarebbon eſſe ſtate ben lungi dall' avere la medeſima forza; ma al tempo ſteſſo egli è ſenſibile eſſer pochiſſimi i ſoggetti cotanto ſemplici, cioè così liberi dalle qualità fiſiche ſiccome è queſto: concioſſiachè la diſtanza de' pianeti è sì grande, che ſi poſſono conſiderare gli uni riſpetto agli altri quaſi non foſſer che punti: e tutt' inſieme ſi può, ſenza paura d'inganno, far aſtrazione da tutte le fiſiche lor qualità, e conſiderarne ſoltan-

to la forza dell' attrazione; altronde i loro moti ſono i più regolari di quanti noi conoſciamo, e non ſoffrono dalla reſiſtenza verun ritardo: tutto ciò concorre a rendere la ſpiegazion del ſiſtema del Mondo un problema di Matematica, a cui non mancava per realizzarlo che un' idea fiſica felicemente indovinata; e queſt' idea ſi è l'aver penſato che la forza, che fa cadere i gravi ſulla ſuperficie della terra, ben potrebb' eſſere quella medeſima, che ritiene la Luna nella ſua orbita.

Ma ben pochi, il ripeto, ſono in Fiſica i ſoggetti, dove ſi poſſano con eguale vantaggio applicar le ſcienze aſtratte, ed io non ne veggio guari altre che l'Aſtronomia, e l'Ottica, a cui eſſer poſſano di grande utilità; l'Aſtronomia per le ragioni da noi or ora indicate, e l'Ottica, perchè eſſendo la luce un corpo quaſi infinitamente piccolo, i cui effetti produconſi per retta linea con una preſſo che infinita velocità, ſono le ſue proprietà preſſo che matematiche, il che fa che le ſi poſſano con qualche ſucceſſo applicare il calcolo e le miſure geometriche. Io non dirò nulla delle Meccaniche, avvegnachè la Meccanica *razionale* è deſſa pure una ſcienza matematica, ed aſtratta, da cui la Meccanica pratica, oſſia l'arte di fare, e coſtruire le macchine, non fa che prender in preſto un principio ſolo, dal quale ſi

può far giudizio di tutti gli effetti, facendo aſtrazione da' fregamenti, e dall' altre qualità fiſiche. Quindi mi è paruto ſempre che vi foſſe una ſpecie d'abuſo nel modo di profeſſare la Fiſica ſperimentale, eſſendo l'obbietto di queſta ſcienza tutt' altro da quello, che ſe le attribuiſce. La dimoſtrazione degli effetti meccanici, come della forza delle leve, delle carrucole, dell' equilibrio de' ſolidi, e de' fluidi, dell' effetto de' piani inclinati, di quel delle forze centrifughe ec. appartenendo interamente alle Matematiche, e potendoſi cogli occhi dell' intelletto veder coll' ultima evidenza, mi par ſuperfluo il rappreſentarla a quelli del corpo: il vero ſcopo per lo contrario ſi è di fare degli ſperimenti ſulle coſe, che non ſi poſſono miſurare col calcolo, ſopra tutti gli effetti, di cui non conoſciam ancora le cagioni, ſopra tutte le proprietà, di cui ignoriamo le circoſtanze: ciò ſolo ci può condurre a far delle nuove ſcoperte, laddove la dimoſtrazion degli effetti matematici non c'inſegnerà mai ſe non quello, che già ſappiamo.

Ma queſt' abuſo è un nulla in paragone degl' inconvenienti, ne' quali ſi cade qualora vuolſi applicare la Geometria, ed il calcolo a certi ſoggetti di Fiſica troppo complicati, ad obbietti, le cui proprietà non ci ſon note abbaſtanza per poterle miſurare. In tutti queſti caſi ſiam coſtretti di far delle ſuppoſizio-

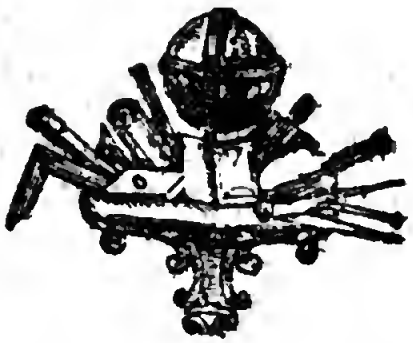
ni ſempre contrarie alla Natura, di ſpogliar il ſoggetto della maggior parte delle ſue qualità, di cangiarlo in un eſſere aſtratto, il qual più non raſſembra all' eſſer reale, e dopo di aver ragionato molto, e calcolato ſopra le relazioni, e le proprietà di queſt' eſſere aſtratto, e d' eſſer giunti ad una concluſione niente meno aſtratta, credeſi d'aver trovato qualche coſa di reale, e queſto riſultato ideale ſi traſporta all' eſſer reale, e quindi ne viene un' infinità di falſe conſeguenze e d'errori.

Qui ſta il punto più dilicato e importante dello ſtudio delle ſcienze: ſaper ben diſtinguere ciò che v' ha di reale in un ſoggetto, da ciò che noi nell' atto di contemplarlo vi poniamo di arbitrario, ravviſar chiaramente le proprietà, che gli appartengono, e quelle che noi gli preſtiamo, ciò mi ſembra eſſere il fondamento del vero metodo per dirigger l'ingegno nelle ſcienze; e ſe non ſi perdeſſe mai di viſta queſto principio, non ſi farebbero de' paſſi falſi, non s' incorrerebbe in certi dotti errori, che ſovente accolgonſi in luogo di verità; ſi vedrebbono diſparire i paradoſſi, le quiſtioni inſolubili delle ſcienze aſtratte; ſi riconoſcerebbono i pregiudizj, e l'incertezze, che noi medeſimi portiamo nelle ſcienze reali; verremmo ad intenderci tra noi ſulla Metafiſica delle ſcienze; ceſſeremmo di diſputare, e ci riunirem-

mo per camminare ſullo ſteſſo ſentiero dietro le tracce della ſperienza, per giugnere finalmente alla cognizione di tutte le verità, che ſono a portata dell' umano ingegno.

Quando i ſoggetti ſon troppo complicati, perchè vi ſi poſſano applicar con vantaggio il calcolo, e le miſure, e tali ſono quaſi tutti quei della Storia Naturale, e della Fiſica particolare, ſembra a me che il vero metodo per guidare l'ingegno in queſte ricerche, ſia il ricorrere all' oſſervazioni, il riunirle inſieme, il farne delle nuove, e in aſſai buon numero per aſſicurarci della verità de' fatti principali, e 'l non uſare de' metodi matematici ſe non ſe per miſurare le probabilità delle conſeguenze, che da tai fatti ſi poſſon dedurre: ſopra tutto biſogna ingegnarſi di generalizzarli, e di ben diſcerner quelli, che ſono eſſenziali da quei che non ſono che acceſſorj al ſoggetto, che ſi eſamina: conviene in ſeguito legarli inſieme col mezzo delle analogie, rafforzare, ovver diſtruggere certi punti equivochi coll' ajuto delle ſperienze, formarſi un piano di ſpiegazione ſulla combinazione di tutti queſti rapporti, e proporli nell' ordine più naturale. Queſt' ordine ſi può prendere in due maniere, la prima è di rimontare dagli effetti particolari ad altri più generali, l'altra di diſcendere dal generale al particolare: ambedue ſon buone, e lo ſceglier l'una o l'altra

dipende piuttosto dal genio dell' Autore, che dalla natura delle cose, le quali tutte esser possono egualmente ben trattate in una maniera e nell' altra. Noi passiamo a dare de' saggi di questo metodo ne' discorsi seguenti della *Teoria della Terra*, della *Formazion de' Pianeti*, e della *Generazione degli Animali*.

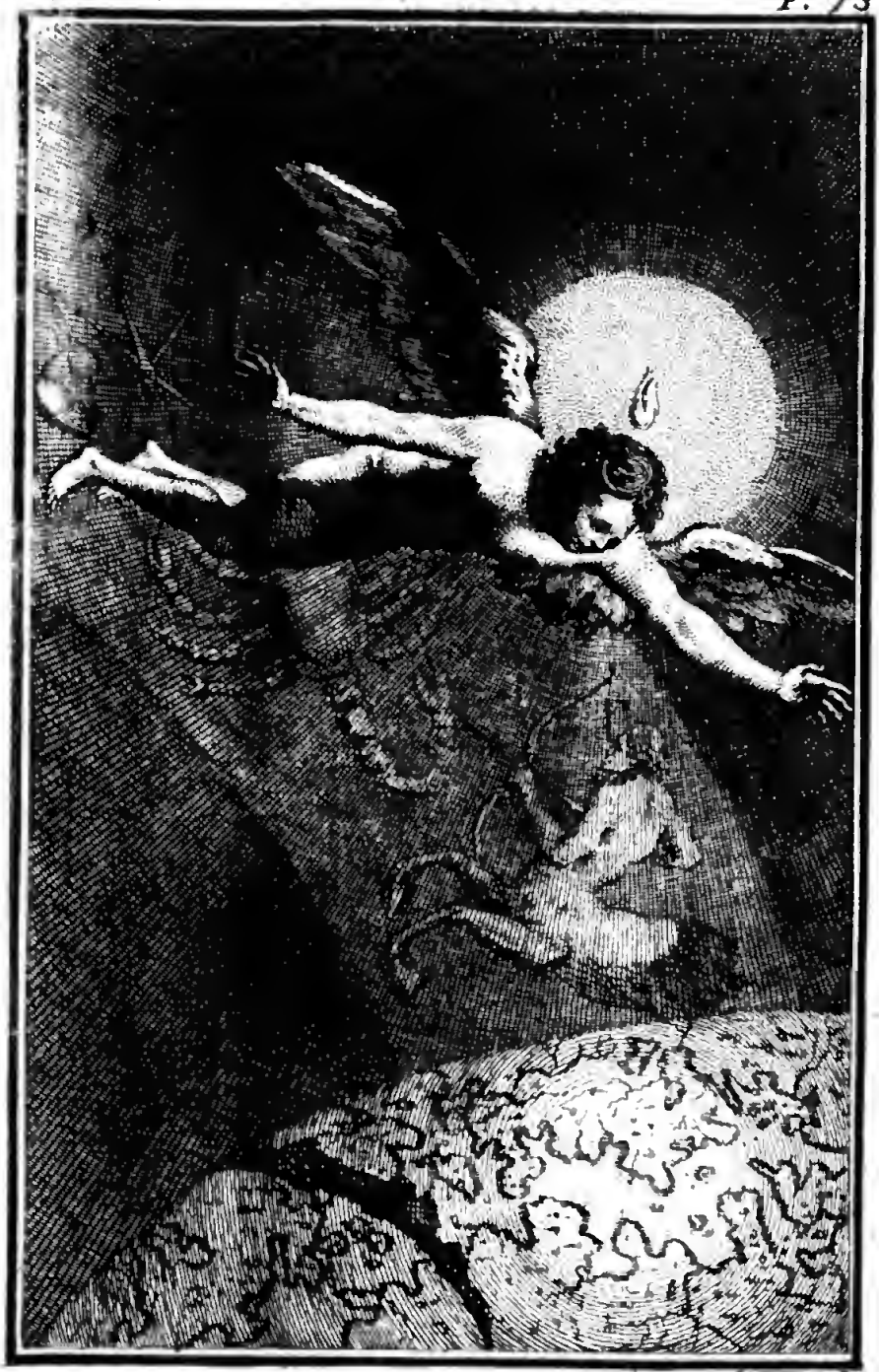


STORIA NATURALE.

RAGIONAMENTO SECONDO.

Vidi ego, quod fuerat quondam ſolidiſſima
tellus,
Eſſe fretum, vidi factas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ,
Et vetus inventa eſt in montibus anchora
ſummis,
Quodque fuit campus, vallem decurſus aqua-
rum
Fecit, & eluvie mons eſt deductus in æquor.

Ovid. Metam. lib. 15.



Il Genio della Natura nella Contemplazione del Mondo.

STORIA NATURALE.

RAGIONAMENTO SECONDO.

Storia, e Teoria della Terra.

Non trattasi qui nè della figura della Terra (*a*), nè del suo moto, nè delle relazioni, ch' ella può avere all' esterno con l'altre parti dell' Universo; noi ci proponiamo d'esaminare la sua interna constituzione, la sua forma, e la sua materia. La Storia generale della Terra dee precedere la Storia particolare delle sue produzioni; e i dettagli de' fatti singolari della vita, e de' costumi degli animali, o della coltura, e della vegetazion delle piante, appartengono forse meno alla Storia Naturale, che i risultati generali delle osservazioni, che si son fatte sulle differenti materie, ond' è il terrestre globo composto,

(*a*) *Veggansi qui appresso le prove della teoria della Terra*, art. I.

ſulle eminenze, le profondità, e l'ineguaglianze della ſua forma, ſul movimento de' mari, ſulla direzione de' monti, ſulla poſizione delle cave de' ſaſſi, ſulla rapidità, e gli effetti delle correnti del mare ec. Queſt'è la Natura in grande, e queſte ſono le principali ſue opere, eſſe influiſcono ſopra tutte l'altre; e la teoria di queſti effetti è una prima ſcienza, da cui dipende l'intelligenza de' fenomeni particolari, ſiccome pure la cognizione eſatta delle terreſtri ſoſtanze; e quando pure dar ſi voleſſe a queſta parte delle ſcienze naturali il nome di Fiſica, ogni fiſica, in cui non ſi ammette verun ſiſtema, non è ella la Storia della Natura?

Ne' ſoggetti d'una vaſta eſtenſione, le cui relazioni ſono difficili a riunirſi, o ſono i fatti in parte ſconoſciuti, e pel rimanente incerti, egli è più agevole d'immaginare un ſiſtema, che di darne una teoria; perciò la teoria della terra non è mai ſtata trattata, che d'una maniera vaga, e ipotetica. Non parlerò io dunque ſe non di paſſaggio delle idee ſingolari d'alcuni autori, che hanno ſcritto ſu queſta materia.

Un (*a*) Aſtronomo più ingegnoſo, che ragionevole, convinto del ſiſtema di Newton,

(*a*) *Whiſton. Vedi Prove della teoria della Terra*, art. II.

conſiderando tutt' i caſi poſſibili del corſo, e della direzione degli aſtri, ſpiega coll' ajuto d'un calcolo matematico, per via della coda d'una Cometa tutte le mutazioni avvenute nel globo terreſtre.

Un altro (*a*) Teologo Eterodoſſo avendo la teſta riſcaldata da viſioni poetiche, crede d'aver veduto crear l'Univerſo, oſando prender lo ſtile Profetico, dopo averci detto cos' era la terra nel ſortire dal nulla, ciò, che il diluvio vi ha fatto di cambiamento, ciò, ch' ella è ſtata, e ciò ch' ella è di preſente, paſſa a predirci ciò', ch' ella ſarà anche dopo la diſtruzione dell' uman genere.

Un terzo (*b*) miglior Oſſervatore per verità, che i due primi, ma egualmente poco regolato nelle ſue idee, ſpiega per via d'un abiſſo immenſo d'un liquido contenuto nelle viſcere del globo i principali fenomeni della terra, che ſecondo lui non è altro, che una croſta ſuperficiale, e molto gracile, la qual ſerve d'invoglio al fluido, ch' ella racchiude.

Tutte codeſte ipoteſi fatte a caſo, e che non s'appoggiano, che ſopra fondamenti rovinoſi, non hanno punto ſchiarite le idee, ed hanno confuſi i fatti, ſi è miſciata la fa-

(*a*) *Burnet. Vedi Prove della teoria della Terra*, art. III.

(*b*) *Wodward. Vedi Prove*, art. IV.

vola colla Fiſica; però queſti ſiſtemi non ſono ſtati ricevuti fuorchè da quelli, che tutto ricevono alla cieca, incapaci eſſendo di diſtinguere i digradamenti del veriſimile, e più abbagliati dal maravigliosò, che colpiti dal vero.

Ciò, che noi dir dobbiamo al ſoggetto della terra, ſarà ſenza dubbio meno ſtraordinario, e potrà parer comunale in paragone de' gran ſiſtemi, di cui ragionato abbiamo; ma convien ricordarci, che uno Storico è fatto per deſcrivere, e non per inventare, ch' egli non dee crederſi lecita veruna ſuppoſizione, e che non può far uſo della ſua immaginazione ſe non per combinare le oſſervazioni, generalizzare i fatti, e formarne una raccolta, che preſenti alla mente un ordine metodico d'idee chiare, e di relazioni ſeguite, e veriſimili; dico veriſimili, perciocchè non è ſperabile di poter dare delle rigoroſe dimoſtrazioni ſu queſta materia, eſſe non hanno luogo, che nelle ſcienze matematiche, e le noſtre cognizioni in Fiſica, ed in Iſtoria Naturale dipendono dalla ſperienza, ed hanno per limiti le induzioni.

Cominciam dunque dal porci innanzi alla mente quanto la ſperienza di tutt' i tempi, e le noſtre proprie oſſervazioni c' inſegnano al propoſito della terra. Queſto immenſo globo nella ſua ſuperficie ci preſenta delle altezze, delle profondità, de' piani, de' mari,

delle paludi, de' fiumi, delle caverne, delle voragini, de' vulcani, ed a prima viſta noi non iſcopriamo in tutto queſto veruna regolarità, verun ordine. Se noi penetriamo nel ſuo interno, vi troverem de' metalli, de' minerali, delle pietre, de' bitumi, delle ghiaje, delle terre, dell' acque, e delle materie d'ogni ſpecie poſte come a caſo, e ſenz' alcuna regola apparente; ſe ci facciamo ad eſaminarle più attentamente, noi veggiamo monti ſproſondati (*a*), balze ſpaccate, e infrante, paeſi inghiottiti, novelle iſole, terreni ſommerſi, caverne riempite; troviamo ſpeſſo materie peſanti ſovrapoſte a materie leggiere, corpi duri involti in ſoſtanze molli, coſe ſecche, umide, calde, fredde, ſolide, friabili, tutte rimeſcolate, ed in una ſpecie di confuſione, che non ci preſenta ſe non l'immagine d'un ammaſſo di frammenti, e d'un Mondo in rovina.

Non pertanto noi abitiamo con una piena ſicurezza queſte rovine; le generazioni degli uomini, degli animali, delle piante ſi ſuccedono ſenza interruzione, la terra forniſce abbondantemenre alla lor ſuſſiſtenza; il mare ha de' limiti, e delle leggi, a cui

(*a*) *Senec.* quæſt. lib. 6. cap. 21. *Strab.* Geog. lib. 1. *Oroſ.* l. 2. cap. 18. *Plin.* lib. 2. cap. 19. *Hiſt. Acad. de Scienc.* 1708. pag. 23.

ſono ſoggetti i ſuoi movimenti, l'aria ha le ſue correnti regolate (*a*), han le ſtagioni i lor ritorni periodici, e certi, la verdura non ha fallito giammai di ſuccedere alla gelata; tutto ci pare diſpoſto con ordine; la terra, che prima non era altro che un caos, è divenuta uu ſoggiorno delizioſo, in cui regnano la calma, e l'armonia, dove tutto è animato, e condotto con una poſſanza, e un' intelligenza, che ci riempiono d'ammirazione, e ci ſollevano infino al Creatore.

Non ci affrettiamo però di ſentenziare ſull' irregolarità, che ſcorgiamo nella ſuperficie della terra, e ſul diſordine apparente, che trovaſi nel ſuo interno; imperciocchè ne riconoſceremo tantoſto l'utilità, anzi la neceſſità; e facendovi maggior attenzione vi troveremo per avventura un ordine, di cui non ſoſpettavamo, e delle relazioni generali, che alla prima occhiata non avviſavamo. Per verità le noſtre cognizioni in queſta parte ſaranno ſempre limitate: noi non conoſciamo per anche la ſuperficie intera (*b*) del globo, noi ignoriamo in parte ciò, che ſta in fondo de' mari; ve n'ha di quelli, di cui non s'è potuto ſcandagliare il profondo: noi non poſſiam penetrare ſe non nella cor-

(*a*) *Vedi Prove*, art. XIV.
(*b*) *Vedi Prove*, art. VI.

teccia della terra, e le cavità (*a*) più grandi, le miniere (*b*) più profonde non diſcendono all'ottomilleſima parte del ſuo diametro; però non poſſiam giudicare ſe non dello ſtrato eſteriore, e quaſi ſuperficiale, l'interno della maſſa ci è totalmente ignoto: Si ſa che, volume per volume, la Terra peſa quattro volte più del Sole; ſi ha parimente la proporzione della ſua gravità cogli altri pianeti, ma queſta ſtima è ſol relativa, l'unità della miſura ci manca, eſſendoci ignoto il peſo reale della materia, coſicchè l'interior della terra eſſer potrebbe o vuoto, o pieno d'una materia mille volte più peſante dell'oro, e noi non abbiam verun mezzo per riconoſcerlo; appena poſſiam formar ſopra ciò alcune ragionevoli conghietture (*c*).

Convien dunque riſtrignerci ad eſaminare, e a deſcrivere la ſuperficie della terra, e la piccola ſpeſſezza interna, in cui ſiam penetrati. La prima coſa, che ſi preſenta ſi è l'immenſa quantità d'acqua, che copre la maggior parte del globo; queſt'acque occupan ſempre le parti più baſſe, elle ſono altresì ſempre a livello, e ſempre tendono all'equilibrio, e alla quiete: contuttociò noi

(*a*) *Vedi* Tranſ. Phil. Abrig. *vol.* II. *pag.* 323.
(*b*) *Vedi* Boylels Works *vol.* III. *pag.* 232.
(*c*) *Vedi Prove*, art. I.

le veggiamo (*a*) agitate da una forte poſſanza, che opponendoſi alla tranquillità di queſt' elemento, gl' imprime un moto periodico, e regolare, ſolleva, e abbaſſa alternatamente i flutti, e fa un bilanciamento della maſſa totale de' mari col muoverli infino alla più grande profondità. Noi ſappiamo, che queſto moto è ſtato in ogni tempo, e che durerà quanto la Luna, e il Sole, che ne ſon le cagioni.

Conſiderando in ſeguito il fondo del mare noi vi oſſerviamo altrettante ineguaglianze (*b*), quante nella ſuperficie della terra; noi vi troviamo de' monti (*c*), delle valli, de' piani, de' profondi, delle rocce, de' terreni d'ogni ſpecie; noi veggiamo, che l'Iſole tutte altro non ſono, che cime di alti monti (*d*), il piede, e le radici de' quali ſono coperti dal liquido elemento; vi ſcopriamo altre cime di monti, che ſon quaſi a fior d'acqua, vi oſſerviamo delle correnti rapide (*e*), che ſembran ſottrarſi al moto

---

(*a*) *Prove*, art. IV.
(*b*) *Prove*, art. XIII.
(*c*) *Vedi la Carta formata nel* 1737. *dal Sig. Buache, delle profondità dell' Oceano tra l'Africa, e l'America.*
(*d*) *Vedi* Varen. *Geog. gen. pag.* 218.
(*e*) *Vedi Prove*, art. XIII.

generale: Si veggon queſte talvolta (*a*) andar coſtantemente ad una medeſima direzione, talvolta retrogradare, e non oltrepaſſare giammai i lor limiti, i quali ſembrano tanto invariabili, quanto quelli, che arreſtan gli sforzi de' fiumi della terra. Ivi ſono que' tratti procelloſi, dove i venti in furore precipitano la tempeſta, dove il mare, e 'l cielo egualmente agitati ſi urtano, e ſi confondono: qui veggonſi de' moti inteſtini, de' (*b*) bollimenti, delle trombe (*c*), e dell' agitazioni ſtraordinarie cagionate da' vulcani, la bocca de' quali vomita il fuoco dal ſeno dell' onde, e ſpinge fino alle nuvole un denſo vapore miſto d'acqua, di zolfo, e di bitume. Più lungi io veggo que' gorghi (*d*), a cui neſſuno è ardito di accoſtarſi, i quali ſembrano attrarre i vaſcelli per inghiottirli: di là io ſcopro que' vaſti piani (*e*) ſempre cheti, e tranquilli, ma niente meno pericoloſi, dove i venti non hanno mai eſercitato il loro impero, dove l'arte del piloto diviene inutile, dove è forza reſtare, e pe-

(*a*) *Vedi* Varen. *pag.* 140. *Vedi pure* Voyages de Pyrard *pag.* 137.
(*b*) *Vedi* Voyages de Shavv *tom.* II. *pag.* 56.
(*c*) *Vedi Prove*, art. XVI.
(*d*) *Il Maleſtroom nel mar di Norvegia.*
(*e*) *Le calme, e i* tornados *del mar Etiopico.*

rire: finalmente recando lo ſguardo infino all' eſtremità del globo, io veggo quegli enormi ghiacci (*a*), che ſi diſtaccano dal continente de' poli, e ſimili a fluttuanti montagne vengon nuotando infino a ſquagliarſi nelle regioni più temperate (*b*).

Ecco i principali obbietti, che ci preſenta il vaſto impero del mare: migliaja d'abitatori di differenti ſpecie tutta ne popolano l'eſtenſione, gli uni coperti di lievi ſquamme ne attraverſano con rapidità i varj paeſi, altri guerniti d'una denſa corteccia ſtraſcinano il loro peſo, e ſegnano lentamente ſulla ſabbia il lor cammino; altri, a cui la natura ha date delle pinne a guiſa d'ali, ſen valgono per ſollevarſi, e ſoſtenerſi nell' aria; altri in fine, a cui è ſtato negato ogni moto, creſcono, e vivono attaccati agli ſcoglj; tutti trovano in queſt' elemento il loro paſcolo. Il fondo del mare produce con abbondanza, e piante, e muſco, ed altri vegetabili anche più ſingolari, il fondo del mare è di ſabbia, di ghiaja, ſovente di loto, in qualche luogo di terra ſoda, di cochiglie, di ſcoglj, e in ogni luogo ſomiglia alla terra, che noi abitiamo.

(*a*) *Vedi Prove*, art. VI., e X.

(*b*) *Vedi la Carta della ſpedizione del Sig. Bouvet formata dal Sig. Bnache nel* 1739.

Viaggiamo ora ſulla parte ſecca del globo, qual prodigioſa varietà di climi? qual diverſità di terreni? qual' ineguaglianza di livelli! ma oſſerviamo eſattamente, e troveremo, che le gran catene de' monti (*a*) ſono più vicine all' equatore, che ai poli; che nel vecchio continente eſſi ſtendonſi d'oriente in occidente aſſai più, che da ſettentrione a meriggio, e che nel nuovo Mondo ſi ſtendono per l'oppoſito da ſettentrione a meriggio più aſſai, che d'oriente in occidente, ma quel che ci ha di più notabile, ſi è, che la forma di queſti monti, e i contorni loro, che ſembrano onninamente irregolari (*b*), hanno ciò non oſtante delle direzioni continuate, e corriſpondenti tra di loro (*c*), di modo che gli angoli ſaglienti d'un monte ſi trovan ſempre oppoſti agli angoli entranti del monte vicino, il qual è ſeparato dall' altro per una valle, o per un dirupo. Oſſervo altresì, che le colline oppoſte hanno ſempre con piccoliſſimo divario la medeſima altezza, e che i monti generalmente occupano il mezzo de' continenti, e dividono ſecondo la maggior lunghezza le iſole, i promontorj, e l'altre terre avan-

(*a*) *Vedi Prove*, art. IX.
(*b*) *Vedi Prove*, art. IX., e XII.
(*c*) *Vedi* Lettres Philoſ. de Bourguet *pag.* 181.

zate (*a*); io pur ſeguo la direzione de' fiumi più grandi, e veggo, ch' ella è ſempre quaſi perpendicolare alla riva del mare, dov' eſſi hanno la loro foce, e che nella maggior parte del loro corſo ſecondano preſſo a poco le catene de' monti (*b*), onde prendono la lor ſorgente, e la lor direzione. Appreſſo eſaminando le rive del mare, trovo, ch' egli è ordinariamente bordato da balze, da marmi, ed altre pietre dure, od anche da terre, e ſabbie, ch' egli ſteſſo ha ammonticchiate, e che vi hanno condotte i fiumi; ed oſſervo, che le coſtiere vicine, e che non ſono diviſe, ſe non per un braccio, o per un piccolo ſtretto di mare, compoſte ſono delle ſteſſe materie, e che gli ſtrati di terra ſono i medeſimi nell' una, e nell' altra riva (*c*); veggo, che i vulcani (*d*) ſi trovan tutti negli alti monti, che ve n'ha un gran numero, i fuochi de' quali ſono al tutto ſpenti, e che alcuni di queſti vulcani hanno delle comunicazioni ſotterranee (*e*), e che i loro ſcoppj ſi fanno talvolta nello ſteſſo tempo. Io ravviſo una ſimile corri-

(*a*) *Vedi* Varen. *Geogr. pag.* 69.
(*b*) *Vedi Prove*, art. X.
(*c*) *Vedi Prove*, art. VII.
(*d*) *Vedi Prove*, art. XVI.
(*e*) *Vedi* Kircher. Mund. ſubter. in præf.

ſpondenza tra certi laghi, e i mari vicini; qui veggonſi de' fiumi, e de' torrenti (*a*), che d'improvviſo ſi perdono, e ſembrano precipitarſi nelle viſcere della terra, là vedeſi un mare interiore, dove sboccano cento fiumi, che da tutte le parti vi recano un enorme quantità d'acque, ſenza mai aumentar queſto lago immenſo, il qual ſembra rendere per ſotterranee vie tutto ciò, che riceve alle ſue coſte; e proſeguendo il mio cammino, io diſcerno agevolmente i paeſi anticamente abitati, li diſtinguo dalle nuove contrade, dove il terreno appariſce ancora tutto informe, dove i fiumi ſon pieni di cataratte, dove le terre ſono in parte ſommerſe, paludoſe, o troppo ſecche, dove la diſtribuzione dell'acque è irregolare, dove tutta la ſuperficie de' terreni capaci di coltura è coperta da boſchi ſelvaggi.

Entrando in un dettaglio più minuto io ſcorgo, che 'l primo ſtrato (*b*), che involge il globo, è dappertutto d'una ſteſſa ſoſtanza; che queſta ſoſtanza, la qual ſerve a far creſcere, e a nodrire i vegetabili, e gli animali, eſſa medeſima non è ch'un compoſto di parti animali, e vegetabili diſtrutte, o piuttoſto ridotte in piccole particelle, nelle

(*a*) *Vedi* Varen. *Geogr. pag.* 43.
(*b*) *Vedi Prove*, art. VII.

quali non è più ſenſibile l'antica organizzazione. Penetrando più avanti io trovo la vera terra, io veggo degli ſtrati d'arena, delle pietre da calce, dell'argilla, de' croſtacei, del marmo, della ghiaja, della creta, del geſſo ec., ed oſſervo, che queſti ſtrati (*a*) ſono ſempre poſati parallelamente l'une ſull'altre (*b*), e che ogni ſtrato ha la ſteſſa ſpeſſezza in tutta la ſua eſtenſione: veggo, che ne' colli vicini le materie medeſime ſi trovano al medeſimo livello, quantunque eſſi ſieno ſeparati da profondi, e conſiderabili intervalli. Oſſervo, che in tutt'i letti di terra (*c*), e negli ſteſſi ſtrati più ſodi, come nelle rocce, nelle cave di marmo, e di pietre, vi ſon delle fenditure, che queſte fenditure ſono perpendicolari all'orizzonte, e che nelle più grandi così come nelle più piccole profondità ci ha una ſpecie di regola ſerbata dalla natura coſtantemente. Io veggo in oltre, che nell'interno della terra, ſulla cima de' monti (*d*), e ne' luoghi più rimoti dal mare, trovanſi delle cochiglie, degli ſcheletri di peſci marini, delle piante marine ec., che ſono al tutto

(*a*) *Vedi Prove*, art. VII.
(*b*) *Vedi* Woodvvard *pag.* 41. *ec.*
(*c*) *Vedi Prove*, art. VIII.
(*d*) *Vedi ivi.*

ſimili alle cochiglie, a' peſci, alle piante, che vivono attualmente nel mare, e che in fatti ſono aſſolutamente le ſteſſe. Io noto, che queſte cochiglie pietrificate ſono in una quantità prodigioſa, che ſe ne trovano in infiniti luoghi, ch' eſſe ſono racchiuſe nell' interno delle rocce, e d'altri maſſi di marmo, e di pietra dura così come dentro le crete, e le terre; e che non ſolamente ſon' eſſe rinchiuſe in tutte queſte materie, ma che vi ſono incorporate, pietrificate, e ripiene della ſoſtanza ſteſſa, che le circonda: da ultimo mi trovo per reiterate oſſervazioni convinto, che i marmi, le pietre, le crete, le marghe, l'argille, l'arene, e tutte quaſi le materie terreſtri ſon piene di cochiglie (*a*), e d'altri avanzi del mare, e queſto per tutta la terra e 'n tutt' i luoghi, dove s'è potuto far dell' eſatte oſſervazioni.

Suppoſto tutto ciò, argomentiamo.

I cangiamenti avvenuti al globo terreſtre da due, ed anche tre mila anni in qua ſono aſſai poco conſiderabili in paragone delle rivoluzioni, che ſi ſon dovute fare ne' primi tempi appreſſo la creazione; imperciocchè è facile il dimoſtrare, che ſiccome tutte le ma-

(*a*) *Vedi* Stenon, Woodvvard, Ray, Bourguet, Scheuchzer, Tranſ. Phil., Mem. de l'Acad. ec.

terie terrestri non hanno acquistata la loro solidità altrimente, che per l'azione continuata della gravità, e dell'altre forze, che avvicinano, e riuniscono le particelle della materia, dovea la superficie della terra essere da principio molto men soda di quel ch'è divenuta in seguito, e che per conseguenza le stesse cagioni, che non producono oggigiorno se non mutazioni pressochè insensibili nello spazio di molti secoli, doveano cagionare allora in un piccol numero d'anni rivoluzioni grandissime: in fatti, pare certo, che la terra attualmente asciutta, e abitata, fu altre volte sotto l'acque del mare, e che quest' acque sormontavan le cime de' monti più alti, poichè su questi monti, e perfino sulle lor cime si trovano delle produzioni marine, e delle cochiglie, le quali confrontate colle cochiglie viventi, sono le stesse, e che non può dubitarsi della perfetta loro somiglianza, nè dell'identità delle loro specie. Vedesi parimente, che l'acque del mare state sono per qualchè tempo su questa terra, poichè trovansi in più luoghi banchi di cochiglie sì prodigiosi, e sì vasti, che non è possibile ch'una sì gran moltitudine d'animali (*a*) sia stata insieme viva allo stesso tempo: ciò sembra provare

(*a*) *Vedi Prove*, art. VIII.

altresì, che quantunque le materie componenti la ſuperficie della terra foſſero allora in uno ſtato di mollezza, che rendevale ſuſcettibili d'una facile diviſione, ond' eſſer moſſe, e traſportate dall' acque, queſti movimenti però non ſi ſon fatti tutt' in un colpo, ma ſucceſſivamente, e per gradi; e come trovanſi talora delle produzioni di mare a mille, e mille ducento piedi di profondità, vedeſi, che queſta ſpeſſezza di terra, o di pietra eſſendo tanto conſiderabile, ſon biſognati degli anni per formarla: imperciocchè quando ſuppor ſi voleſſe, che nel diluvio univerſale tutt' i corpi marini ſtati foſſer levati dal fondo de' mari, e traſportati ſu tutte le parti della terra, oltrechè queſta ſuppoſizione proverebbeſi difficilmente (*a*), egli è manifeſto, che ſiccome queſti croſtacei ſi trovano incorporati, e pietrificati per entro i marmi, e le rocce delle più alte montagne, biſognerebbe però ſupporre, che queſti marmi, e queſte rocce tutte ſi foſſer formate nello ſteſſo tempo, e preciſamente nel momento del diluvio, e che prima di queſta grande rivoluzione non foſſer ſul globo terreſtre, nè montagne, nè marmi, nè rocce, nè crete, nè altre materie ſimili a quelle, che conoſciamo, le quali quaſi tutte con-

(*a*) *Vedi Prove*, art. v.

tengono delle cochiglie, ed altri frammenti di produzioni marine. Altronde la ſuperficie della terra dovea nel tempo del diluvio aver acquiſtato un notabile grado di ſolidità, poichè la gravità agito avea ſulle materie, che la compongono per lo ſpazio di più di ſedici ſecoli, e conſeguentemente non par poſſibile, che l'acque del diluvio potuto abbiano ſconvolger le terre nella ſuperficie del globo fino ad una sì grande profondità in quel poco tempo, in cui durò l'univerſale inondazione.

Ma ſenza inſiſtere più a lungo ſu queſto punto, che diſcuteremo in ſeguito, io terrommi ora alle oſſervazioni, che ſi trovan coſtanti, ed a' fatti, che ſono certi. Non ſi può dubitare, che l'acque del mare non ſien dimorate ſulla ſuperficie della terra da noi abitata, e che per conſeguenza queſta ſuperficie ſteſſa del noſtro continente ſtata non ſia per qualche tempo fondo d'un mare, in cui tutto avveniſſe come avviene attualmente nel mar d'oggidì: altronde gli ſtrati delle differenti materie che compongon la terra, eſſendo come oſſervato abbiamo (*a*) poſate parallelamente ed a livello, egli è chiaro, che queſta poſitura è l'opera dell'acque, che hanno raccolte, e ammaſſate poco a poco

(*a*) *Vedi Prove*, art. VII.

queſte materie, ed hanno lor dato la medeſima ſituazione, che ſuol ſempre prendere l'acqua ſteſſa, cioè quella ſituazione orizzontale, che ſi oſſerva quaſi dappertutto; imperciocchè nelle pianure gli ſtrati ſono eſattamente orizzontali, e ſolamente nelle montagne ſono inclinati, poichè ſtati ſono formati da' ſedimenti depoſitati ſopra una baſe inclinata, cioè ſopra un terreno in pendio. Or' io dico, che queſti ſtrati ſi ſon formati poco a poco e non già tutti d'un colpo per qualcheſiaſi rivoluzione, giacchè noi troviamo ſpeſſo degli ſtrati di materia più peſante poſati ſopra ſtrati di materia molto più leggiera, ciò che non potrebb' avvenire, ſe, come vogliono alcuni autori, tutte queſte materie diſciolte (*a*), e miſchiate allo ſteſſo tempo nell' acqua ſi foſſer poſcia precipitate al fondo di queſt' elemento, perciocchè allora avrebbon' eſſe prodotta una tutt' altra miſtura da quella, ch' è veramente; le materie più peſanti ſarebbon diſceſe le prime, e più baſſo, e ciaſcheduna ſarebbeſi ordinata ſecondo la ſpecifica gravità con un ordine relativo al loro peſo particolare, nè noi troveremmo delle rupi maſſicce ſopra leggieri arene, nè carboni di terra ſotto l'argilla, nè creta ſotto de' marmi, nè metalli ſopra la ſabbia.

(*a*) *Vedi Prove*, art. IV.

Una cosa, a cui deesi ancora far riflessione, e che conferma quel ch' abbiam detto sulla formazion degli strati cagionata dal moto, e dal sedimento dell' acque si è, che tutte l'altre cause di rivoluzione, o di cangiamento sul globo, non possono produrre i medesimi effetti. Le montagne più alte son composte di strati paralleli così come le più basse pianure, e per conseguenza non può attribuirsi l' origine, e la formazione de' monti alle scosse, ed a tremuoti, nè ancora a' vulcani; e noi abbiam delle prove, che se per questi moti convulsivi della terra si forman (*a*) talora delle piccole eminenze, quest' eminenze non son composte di strati paralleli; che le materie di quest' eminenze non hanno interiormente verun legamento, veruna regolar positura, e che finalmente queste piccole colline formate da' vulcani, non offrono allo sguardo, che il disordine d'un ammasso di materia vomitata confusamente; ma questa specie d' organizzazion della terra, che vedesi dappertutto, questa posizione orizzontale, e parallela degli strati non possono nascere che da una causa costante, e da un movimento regolato, e diretto sempre allo stesso modo.

Noi siam dunque assicurati col mezzo di

(*a*) *Vedi Prove*, art. XVII.

oſſervazioni eſatte, reiterate, e fondate ſu fatti incontraſtabili, che la porzione aſciutta del globo, che abitiamo, è ſtata molto tempo ſotto l'acque del mare; per conſeguenza queſta terra medeſima ha per tutto queſto tempo provati gli ſteſſi movimenti, le ſteſſe variazioni, che provano attualmente le terre coperte dal mare. Si vede, che la noſtra terra fu già un fondo di mare; per trovar dunque quel ch'è avvenuto altre volte ſu queſta terra, veggiamo quel che avviene oggidì ſul fondo del mare, e quinci trarremo delle ragionevoli induzioni ſulla forma eſteriore, e l'interiore compoſizion delle terre da noi abitate.

Adunque ſovvengaci, che il mare da tutt' i tempi e dopo la creazione, ha un movimento di fluſſo, e di rifluſſo cagionato principalmente dalla Luna; che queſto movimento, per cui in ventiquattr'ore ſi alzano due volte, e ſi abbaſſano l'acque, ſi fa con maggior forza ſotto l'equatore, che negli altri climi. Sovvengaci pure, che la terra ha un moto rapido attorno al ſuo aſſe, e conſeguentemente una forza centrifuga più grande all'equatore, che in tutte le altre parti del globo; che queſto ſolo indipendentemente dall' attuali oſſervazioni, e miſure, dimoſtraci ch'ella non è perfettamente sferica, ma ch'ella è più elevata ſotto l'equatore, che ſotto i poli; e da queſte

prime oſſervazioni concludiamo, che quando pure ſi ſupponeſſe, che foſſe la terra uſcita dalle mani del Creatore perfettamente rotonda per ogni verſo (ſupposizione gratuita, e che ben moſtrerebbe l'anguſta sfera delle noſtre idee) il diurno ſuo moto, e quel del fluſſo, e del rifluſſo avrebbono poco a poco ſollevate le parti dell' equatore, trasportandovi ſucceſſivamente i fanghi, le terre, i croſtacei ec. Per la qual coſa le maggiori ineguaglianze del globo ſi deggion trovare, e trovanſi in fatti vicine all' equatore; e come queſto moto di fluſſo, e di rifluſſo (*a*) ſi fa per vicende giornaliere, e ripetute ſenza interruzione è aſſai naturale l'immaginare, che l'acque ciaſcuna volta traſportino d'un luogo all' altro una piccola quantità di materia, che appreſſo cade a guiſa di ſedimento ſul fondo dell' acqua, e forma quegli ſtrati paralleli, e orizzontali, che trovanſi dappertutto; imperciocchè la totalità del moto dell' acque nel fluſſo, e rifluſſo, eſſendo orizzontale, le materie traſportate hanno neceſſariamente ſeguita la medeſima direzione, e tutte ſi ſon ordinate parallelamente, ed a livello.

Ma, dirai, ſiccome il moto del fluſſo, e rifluſſo egli è un bilanciamento equabil

(*a*) *Vedi Prove*, art. XII.

dell' acque, una ſpecie d'oſcillazion regolare, non vedeſi perchè non ſi doveſſe ridurre tutto all'equilibrio, e perchè le materie recate dal fluſſo non doveſſero eſſere dal rifluſſo rimeſſe onde vennero, ed allora la cauſa della formazion degli ſtrati ſvaniſce, e dee il fondo del mare rimaner ſempre lo ſteſſo, gli effetti del fluſſo diſtruggendoſi dal rifluſſo, e non potendo nè l'un, nè l'altro cagionar verun moto, veruna ſenſibile alterazione nel fondo del mare, e molto meno cambiarne la forma primitiva col farvi naſcere dell' eminenze, e dell' inegualità.

A queſto riſpondo, che 'l bilanciamento dell' acque non è punto eguale, poichè produce un continuo moto del mare da oriente in occidente, che di più l'agitazione cagionata da' venti ſi oppone all' eguaglianza del fluſſo, e del rifluſſo, e che da tutt' i moti, di cui il mare è capace, ne riſulteranno ſempre de' traſporti di terra, e de' depoſiti di materie in certi luoghi; che queſti ammaſſi di materia ſaran compoſti di ſtrati paralleli, e orizzontali, avvegnachè tutte le combinazioni de' moti del mare tendono ſempre a ſmuover le terre, ed a diſporle a livello l'une ſull'altre ne' luoghi dov' eſſe cadono in forma di ſedimento: in oltre è facile il riſpondere a queſt' obbiezione con un fatto, cioè che in tutte l'eſtremità del mare, dove ſi oſſerva il fluſſo, e

rifluſſo, in tutte le coſtiere, che lo circondano, vedeſi che il fluſſo porta un' infinità di coſe, che non ſi riportano dal rifluſſo, che ci ha de' terreni, cui va il mare coprendo inſenſibilmente (*a*), ed altri, ch' ei laſcia ſcoperti dopo avervi portata terra, ſabbia, cochiglie ec., ch' ei depone, e le quali prendono naturalmente una ſituazione orizzontale, e che queſte materie accumulate nel corſo de' tempi, ed alzate fino a certo punto, ſi trovano poco a poco in ſito, onde non eſſer più tocche dall' acque, e reſtano poſcia per ſempre nello ſtato di terreno aſciutto, e fanno parte de' continenti terreſtri.

Ma per non laſciar alcun dubbio ſu queſto punto importante, eſaminiamo dappreſſo la poſſibilità, o impoſſibilità della formazione d'una montagna in fondo al mare per lo moto, e pel ſedimento dell' acque. Niun può negare, che ſopra una ſpiaggia, contro di cui il mare agiſce con violenza quand' è agitato dal fluſſo, i ſuoi ſforzi reiterati non cagionino qualche mutazione, e che l'acque non levino ciaſcuna volta dalla ſpiaggia una piccola porzion di terra; e quando pure foſs' ella cinta di rupi, ſi ſa che l'acqua poco a poco logora queſte rupi (*b*), e per conſeguenza

(*a*) *Vedi Prove*, art. XIX.
(*b*) *Vedi* Voyages de Shavv *tom.* II. *pag.* 69.

guenza ne leva qualche parte tutte le volte, che ſi ritira il flutto, dopo eſſerviſi ſpezzato, e infranto: queſte particelle di ſaſſo, o di terra ſaranno neceſſariamente traſportate dall' acque ad una certa diſtanza, ed in certi ſiti, dove trovandoſi rallentato il moto dell' acque, abbandonerà queſte particelle al proprio lor peſo, ed eſſe allora ſi precipiteranno al fondo dell' acqua in guiſa di ſedimento, ed ivi formeranno un primo ſtrato orizzontale, o inclinato, ſeguendo la poſizione della ſuperficie del fondo, ſul qual ſi poſa quel primo ſtrato, che ſarà toſto coperto, e ſormontato da un altro ſtrato ſimile, e prodotto da una medeſima cauſa; e inſenſibilmente ſi formerà in quel luogo una depoſizione conſiderabile di materia, i cui ſtrati ſaranno poſti parallelamente gli uni ſopra gli altri. Queſt' ammaſſo anderà ſempre aumentandoſi pe' nuovi ſedimenti, che l'acque vi traſporteranno, e poco a poco in progreſſo di tempo formeraſſi un' eminenza, una montagna nel fondo del mare, in tutto ſimile all' eminenze, ed alle montagne, che veggiam ſulla terra, così per l'interiore compoſizione, come per la forma eſteriore. Se in queſta parte di fondo di mare, ove ſuponiam che ſi faccia la depoſizione, ſi troveran de' croſtacei, ſaranno queſti incorporati negli ſtrati della materia depoſitata, vi ſi troveranno in quella poſitura, che avranno

acquiſtata nel cadervi, o nello ſtato, nel qual ſaranno ſtate colte; imperocchè in queſto lavoro quelli, che trovati ſarannoſi in fondo al mare allorchè ſi formaron i primi ſtrati, ſi giaceranno nello ſtrato più baſſo, e que' che ſaran caduti dopo nello ſteſſo luogo, occuperanno gli ſtrati ſuperiori.

Allo ſteſſo modo allorchè il fondo del mare ſarà ſmoſſo per l'agitazione dell' acque, ſeguiranno neceſſariamente de' traſporti di terra, di loto, di croſtacei, e d'altre materie in certi ſiti, dove ſi poſeranno in forma di ſedimento: ora noi ſiamo aſſicurati da' marangoni (*a*), che nelle maggiori profondità, in cui ſcender ſi poſſa, che ſon venti braſſe (*), il fondo del mare viene ſmoſſo in guiſa, che l'acqua miſchiaſi colla terra, che divien torbida, e che il loto, ed i croſtacei portati vengono dal moto dell' acque a diſtanze conſiderabili: per conſeguenza in tutt' i luoghi del mare, in cui s'è potuto diſcendere, ſi fan de' traſporti di terra, che vanno a poſarſi qua, e là, e formano, dove ſi poſano, degli ſtrati paralleli, e dell' eminenze compoſte alla maniera de' noſtri monti; in tal modo il fluſſo, e rifluſſo, i ven-

(*a*) *Vedi* Boyle's Woorks, *vol.* III. *pag.* 232.

(*) *Braſſe è una miſura, che comprende anche le braccia ſpiegate inſieme col tronco.*

ti, le correnti, e tutt' i moti dell' acque produrranno delle ineguaglianze nel fondo del mare, poichè tutte queſte cauſe diſtaccan dal fondo, e dalle ſpiagge delle materie, che in ſeguito ſi precipitano in forma di ſedimento.

Del rimanente non è da credere, che quſti traſporti di materia far non ſi poſſano a diſtanze conſiderabili, ſcorgendo noi tuttogiorno dei ſemi, ed altre produzioni dell' Indie Orientali, ed Occidentali abbordare alle noſtre ſpiagge (*a*): ſon eſſe per verità ſpecificamente più leggieri dell' acque, laddove più peſanti ſon le materie, di cui parliamo; ma come queſte ſon ridotte in polve impalpabile, elle ſoſterrannoſi per baſtevole tempo nell' acqua per eſſere traſportate a grandi diſtanze.

Quei, che pretendon, che il mare non ſia commoſſo ad una grande profondità, non fan rifleſſione, che il fluſſo, ed il rifluſſo ſcuotono, e agitano al tempo ſteſſo tutta la maſſa de' mari, e che in un globo, il qual foſſe interamente liquido giugnerebbe l' agitazione, ed il moto infino al centro; che la forza, onde naſce il fluſſo, e rifluſſo è una forza penetrante, che agiſce ſu tutte le parti proporzionalmente alle lor maſſe, che potrebbeſi anche miſurare, e determinare col

(*a*) *Particolarmente ſulle coſtiere di Scozia, e d' Irlanda. Vedi* Ray's Diſcourſes.

calcolo la quantità di queſt' azione ſopra un liquido a differenti profondità, e che finalmente non può queſto punto metterſi in contraſto, ſe non col rinunziare all' evidenza del raziocinio, ed alla certezza dell' oſſervazioni.

Io poſſo dunque legittimamente ſupporre che 'l fluſſo, e rifluſſo, i venti, e tutte l'altre cagioni, che agitar poſſono il mare, debbon produrre col moto dell' acque dell' eminenze, ed ineguaglianze nel fondo del mare, che ſempre ſaran compoſte di ſtrati orizzontali, o egualmente inclinati; queſt' eminenze potran creſcer col tempo notabilmente, e divenir colline, le quali in una lunga ſteſa di terreno ſi troveranno così come l'onde, che le avranno prodotte, diſpoſte nella medeſima direzione, e formeran poco a poco una catena di monti. Formate che ſaran queſt' eminenze, faranno oſtacolo all' uniformità del moto dell' acque, e ne riſulteranno de' moti particolari nel movimento generale del mare: nell' intervallo di due vicine eminenze ſi formerà neceſſariamente una corrente (*a*), la qual ſeguirà la comune lor direzione, ſcorrendo come ſcorrono i fiumi della terra, e formando un canale, i cui angoli ſaranno alternatamente oppoſti in tutta l'eſtenſion del ſuo corſo. Queſt' eminen-

(*a*) *Vedi Prove*, art. XIII.

ze formate ſulla ſuperficie del fondo potranno creſcere più e più ; perciocchè l'acque, che non avranno che il ſolo moto di fluſſo, laſceran ſulla cima l'ordinario ſedimento, e quelle che ſeguiran la corrente, traſporteranno lungi le parti, che ſi ſaranno fermate nel mezzo, ed al tempo ſteſſo ſcaveranno un vallone a piè di queſte montagne, i cui angoli tutti ſi troveranno corriſpondenti tra loro, e per l'effetto di queſti due moti, e di queſte depoſizioni, il fondo del mare diverrà ben toſto ſolcato, attraverſato da colline, e da catene di monti, e ſeminato d'ineguaglianze a quel modo che vedeſi di preſente. Poco a poco le materie molli, di cui eran da principio compoſte l'eminenze, ſi ſaranno indurite pel loro proprio peſo; altre formate di parti puramente argilloſe, avranno prodotte quelle colline di creta, che trovanſi in tanti luoghi, altre compoſte di parti arenoſe, e criſtalline hanno formati quegli enormi ammaſſi di macigni, e di ſelci, onde cavanſi il criſtallo, e le pietre preziose; altre impaſtate di parti pietroſe miſte di croſtacei, hanno formati gli ſtrati di pietre, e di marmi, in cui troviamo oggidì queſti croſtacei; altre in fine compoſte d'una materia più ancor cochiglioſa, e più terreſtre, hanno prodotte le marghe, le crete, e le terre: tutte ſono diſpoſte per iſtrati, tutte contengon ſoſtanze eterogenee; e vi ſi

trovano in abbondanza frammenti di produzioni marine, e preſſo a poco a proporzione della lor gravità, i croſtacei più leggieri trovanſi nelle crete, i più peſanti nell' argille, e ne' ſaſſi, e ſon ripieni della materia ſteſſa delle pietre, o terre, in cui ſtanno rinchiuſi; argomento incontraſtabile, ch' eſſi furono traſportati inſieme colla materia, che li riempie, e circonda, e che queſta materia ridotta era in particelle impalpabili: tutte queſte materie finalmente, la cui poſitura ſi è fiſſata dal livello del mare, conſervano anche oggidì la prima lor poſizione.

Potrebbe dire qualcuno, che la maggior parte delle colline, e de' monti, che hanno la cima di ſelce, di pietra, o di marmo, hanno per baſe materie più leggieri; che ſono queſte per l' ordinario o monticelli di creta dura, e ſoda, o ſtrati d' arena, che trovanſi nelle pianure vicine fino ad una ben grande diſtanza, e ci ſi chiederà come ſia avvenuto che queſti marmi, e queſte ſelci ſi ſien trovati al di ſopra della creta, e della rena. Parmi, che ciò ſi poſſa ſpiegare aſſai naturalmente; avrà l' acqua da prima traſportata la creta, o la rena onde formavaſi il primo ſtrato della ſpiaggia, o del fondo del mare, il che avrà prodotto al baſſo un' eminenza compoſta di tutto queſt' ammaſſo di rena, o di creta; in ſeguito le materie più dure, e più peſanti, che ſi ſa-

ran trovate di ſotto, ſaranno ſtate inveſtite, e traſportate in polve impalpabile per la forza dell' acque ſopra quell' eminenza di creta, o d'arena, e queſta polve di pietra avrà formate le rocce, e le cave di pietra, che trovanſi ſulla cima delle colline. Si può creder, che queſte materie eſſendo più peſanti foſſero altre volte ſotto dell' altre, e che ſieno oggidì al di ſopra per eſſer ſtate tolte, e traſportate in ultimo luogo dal moto dell' acque. Per confermare quanto abbiam detto, eſaminiamo anche più in dettaglio la ſituazione delle materie, che compongono queſta prima ſuperficie del terreſtre globo, che ſola è da noi conoſciuta. Sono le cave compoſte di letti, o ſtrati diverſi quaſi tutti orizzontali, o inclinati ſecondo la ſteſſa pendenza. Quelle, che poſano ſopra crete, o ſopra baſi d'altre materie ſode, hanno ſenſibilmente lo ſteſſo livello, maſſimamente nelle pianure. Le cave, dove trovanſi ciottoli, e ſaſſi diſperſi, hanno per verità una poſitura men regolare; non pertanto vi ſi riconoſce l'uniformità della natura; imperciocchè la ſituazione orizzontale, o ſempre egualmente inclinata degli ſtrati vedeſi nelle cave di pietra viva, o in quelle di pietre arenarie, eſſa non è alterata, nè interrotta ſe non negli ammaſſi di ciottoli, e di ſaſſi arenarj di poca mole, la cui formazione dimoſtreremo eſſer poſteriore a quella di tutte

l'altre materie; imperciocchè il ſaſſo vivo, la rena vetrificabile, le argille, i marmi, le pietre calcinabili, le crete, le marghe ſon tutte ordinate per iſtrati paralleli ſempre orizzontali o egualmente inclinati. E' facile il ravviſare in queſt' ultime materie la prima formazione, perciocchè gli ſtrati ſono eſattamente orizzontali, ed aſſai ſmilzi, e ſon poſti gli uni ſugli altri come i foglj d'un libro; gli ſtrati d'arena, d'argilla molle, di creta dura, di *craye* (*), di croſtacei ſon parimente tutti orizzontali, o inclinati in una pendenza medeſima: la ſpeſſezza degli ſtrati è ſempre la ſteſſa in tutta la loro eſtenſione, che ſovente occupa lo ſpazio di molte leghe, ed a cui potrebbeſi tener dietro più lungi ancora ſe ſi oſſervaſſe diligentemente. In fine le materie tutte,

(*) *Dicono i Franceſi* glaiſe *la creta volgare, che ſi cuoce ad uſo di mattoni, e vaſi: dicono* craye *quella che da' Latini pur diceſi* creta, *ed italianamente dir ſi potrebbe, per toglier l'equivoco, pietra cretoſa. Ella è una pietra fragile, e n'ha di più ſorti e di più colori, e ſerve a diſegnare come il geſſo, la matita ec.* Illa prius creta, mox hæc carbone notaſti. Perſ. ſat. 5. *In qualche luogo d'Italia ſi chiama crea, e pietra da Sartore.*

che compongon la prima ſuperficie del globo, ſono diſpoſte in queſta maniera, e dovunque ſi frughi, ſi troveran degli ſtrati, e ſarà ognuno da' proprj occhi convinto della verità di quel, che detto abbiamo.

Convien eccettuare gli ſtrati di rena, o di ghiaja giù tratta dalla cima de' monti per la caduta dell' acque; trovanſi talora queſte vene di ſabbia nelle pianure dov'eſſe ſtendonſi eziandio per notabile ſpazio; giacciono queſte per l'ordinario ſotto il primo ſtrato di terra lavoratia, e ne' luoghi piani ſon allo ſteſſo livello come gli ſtrati più antichi, e più profondi; ma al piede, e ſulla china de' monti queſti ſtrati d'arena ſon molto inclinati, e ſecondano la pendenza di quell' altura, per cui ſono ſcorſi: i fiumi, ed i ruſcelli hanno formato queſti ſtrati, e nel cangiar ſpeſſo di letto nelle pianure, han tratto ſeco, e depoſto dappertutto coteſta rena, e ghiaja. Un ruſcelletto, che ſcorra dalle vicine eminenze, baſta a diſtender col tempo uno ſtrato di rena, o di ghiaja ſu tutta la ſuperficie di un vallone per quanto egli ſia vaſto, ed io ho ſovente oſſervato in una campagna circondata da colline, la cui baſe è di creta, così come il primo ſtrato del piano, che al di ſopra d'un ruſcelletto, che vi ſcorre, la creta ſi trova immediatamente ſotto il terreno lavorativo, e che al di ſotto del ruſcelletto, v'ha una

ſpeſſezza di circa un piede di rena ſulla creta, che ſtendeſi ad una diſtanza conſiderabile. Queſti ſtrati prodotti da' fiumi, e dall' altre acque correnti, non ſono d'origine antica, e riconoſconſi facilmente dalla differenza della loro ſpeſſezza, che non è ſempre la ſteſſa, come negli ſtrati antichi, e dagli ſpeſſi interrompimenti, ed infine dalla qualità della materia, che agevolmente diſcernesi, e ſi comprende eſſere ſtata lavata, rotolata, e ritondata. Lo ſteſſo può dirſi degli ſtrati di glebe da fuoco, e di vegetabili putrefatti, che trovanſi ſotto il primo letto di terra ne' fondi paludoſi; queſti ſtrati non ſono antichi, ed hanno avuta origine dal ſucceſſivo ammaſſamento d'alberi, e di piante, che poco a poco riempiute han le paludi. Lo ſteſſo vale per quegli ſtrati limaccioſi, che formati ſi ſono in varj paeſi per cagione de' fiumi; tutti queſti terreni ſon nati novellamente per le acque correnti, o ſtagnanti, e non ſeguono il pendio eguale, od il livello tanto eſattamente, quanto gli ſtrati formati ab antico dal movimento regolare dell' onde del mare. Negli ſtrati originati da' fiumi ſi trovan de' nicchi fluviali, ma pochi trovanſi de' marini, e 'l poco, che ſe ne trova, è rotto, fuor di luogo, iſolato; laddove negli ſtrati antichi i croſtacei marini ſi trovano in copia, di fluviali non ſe ne vede, e queſti nicchi di mare vi ſono

ben conſervati, e tutti locati d'una maniera medeſima, eſſendovi ſtati traſportati, e depoſti allo ſteſſo tempo, e da una cagione medeſima; e per verità perchè non trovanſi elleno le materie ammaſſate irregolarmente invece di trovarle diſpoſte per iſtrati? perchè i marmi, le pietre dure, le crete, le argille, i geſſi, le marghe ec. non ſon eſſe diſperſe, ed unite per iſtrati irregolari, o verticali? perchè le coſe peſanti non ſon eſſe ſempre ſotto le più leggieri? Comprendeſi agevolmente che queſt' uniformità della natura, queſta ſpecie d'organizzazion della terra, queſt' unione di differenti materie per iſtrati, e letti paralleli, ſenza ritenerſi la proporzione della gravità, non han potuto eſſer prodotte ſe non da una cauſa tanto poſſente, e coſtante, quanto quella dell'agitazione dell' acque del mare, ſia pel moto regolare de' venti, ſia per quello del fluſſo, e del rifluſſo.

Queſte cauſe agiſcono con maggior forza ſotto l'equatore, che negli altri climi; poichè i venti ſon ivi più coſtanti, e le maree più violente, che altrove; quindi le più grandi catene di monti ſon vicine all'equatore; le montagne dell'Affrica, e del Perù ſon le più alte di quante noi conoſciamo, e dopo aver traverſati interi continenti, ſtendonſi eſſe ancora a diſtanze conſiderabiliſſime ſotto l'acque del mare Oceano. Le mon-

tagne d'Europa, e d'Asia, che stendonsi dalla Spagna fino alla Cina, non sono sì alte come quelle dell'America Meridionale, e dell'Affrica. Le montagne del Nord non sono, al rifferir de' viaggiatori, che colline in paragone di quelle de' paesi meridionali; altronde il numero dell'Isole ne' mari settentrionali è assai poco considerabile, laddove sono in una quantità prodigiosa nella Zona torrida; e siccome un'Isola altro non è, che la cima d'un monte, è manifesto, che la superficie della terra abbonda assai più d'ineguaglianze verso l'Equatore, che verso il Nord.

Il movimento generale del flusso, e del riflusso è dunque stato la cagione de' monti più grandi, che trovansi diretti d'occidente in oriente nel vecchio continente, e da settentrione a mezzo giorno nel nuovo; la catena de' quali è d'una stesa considerabilissima; ma deesi attribuire a' moti particolari delle correnti, de' venti, e dell'altre agitazioni irregolari del mare l'origine di tutte l'altre montagne; son queste state verisimilmente prodotte dalla combinazione di tutti cotesti moti, i cui effetti ben vedesi dover variare in infinito, poichè i venti, la positura differente dell'isole, e delle coste hanno alterato in tutt' i tempi, e per tutt' i possibili versi la direzione del flusso, e del riflusso dell' acque; quindi non è punto da

ſtupire, che trovinſi ſopra del globo eminenze conſiderabili, la direzion delle quali è varia, e diverſa: baſta al noſtro propoſito l'aver dimoſtrato, che i monti non ſono ſtati locati a caſo, e che non ſono nati da' tremuoti, o da altre cauſe accidentali, ma ch'eſſi ſono una conſeguenza dell'ordine generale della natura niente meno di quella ſpecie d'organizzazione lor propria, e della poſizione delle materie, che li compongono.

Ma per qual modo è egli avvenuto, che queſta terra, che abitiamo, e che i noſtri Antichi hanno come noi abitata, la qual da un tempo immemorabile è un continente aſciutto, ſodo, e rimoto da' mari, eſſendo altre volte ſtata fondo di mare, ſovraſti al preſente a tutte l'acque, e ne ſia tanto diſtintamente ſeparata? Perchè non ſon eſſe l'acque del mare reſtate ſu queſta terra, giacchè vi ſon dimorate per sì gran tempo? Qual accidente, qual cauſa ha potuto produrre queſta mutazione nel globo? Si può egli pur concepirne una di tanta forza per operare un tal effetto? Simiglianti queſtioni ſono difficili a riſolverſi, ma certi eſſendo i fatti, può rimanere ignoto il modo in cui ſono avvenuti ſenza pregiudizio della ſentenza, che dar ne dobbiamo; niente di meno ſe noi vogliamo rifletterci, troveremo per via d'induzione delle ragioni plauſibiliſſime

di cotai cangiamenti (*a*). Noi veggiam tuttodì che il mare guadagna terreno in certe ſpiagge, e ne perde in altre; ſappiam, che l'Oceano ha un moto generale, e continuo d'oriente in occidente, udiamo da lungi gli ſforzi terribili, che fa il mare contro le terre baſſe, e contro le rupi, che lo rinſerrano, conoſciamo delle provincie intere, dov'è neceſſario l'opporvi delle dighe, cui l'umana induſtria mantiene a gran pena contro il furore de' flutti, abbiam degli eſempj di paeſi recentemente ſommerſi, e di regolari ſtraboccamenti. La ſtoria ci ricorda inondazioni anche più grandi, e diluvj: tutto queſto non dee egli condurci a credere, che ſono realmente accadute grandi rivoluzioni ſulla ſuperficie della terra, e che il mare ha potuto abbandonare, e laſciare ſcoperta la parte maggior delle terre, che altre volte occupava? Per eſempio ſe noi ſupponiamo per un momento che l'antico, e 'l nuovo Mondo non foſſero altre volte, che un ſol continente, e che per un violento tremuoto il terreno dell'antica Atlantide di Platone ſiaſi ſprofondato, ſarà il mare neceſſariamente accorſo da tutte le parti a formar l'Oceano Atlantico, ed avrà per conſeguenza laſciati ſcoperti de' vaſti continenti,

(*a*) *Vedi Prove*, art. XIX.

che forſe ſono gli ſteſſi, che noi abitiamo: queſto cambiamento adunque potè farſi tutto d'un colpo per lo ſprofondamento di qualche vaſta caverna nell'interno del globo, e conſeguentemente produrre un diluvio univerſale; o pure queſto cambiamento non è ſeguito tutto d'un colpo, ed è ſtato d'uopo per avventura di molto tempo per farlo, ma finalmente ſi è fatto, e penſo ancora naturalmente; concioſſiachè per giudicare di ciò, ch'è avvenuto, e sì pure di quello, che avverrà, baſta eſaminar quello, che avviene.

Egli è certo per le replicate oſſervazioni di tutt'i viaggiatori, che l'Oceano ha un moto coſtante d'oriente in occidente (*a*); ſi fa queſto moto ſentire non ſolamente tra i due Tropici, come quello del vento d'Eſt, ma altresì in tutta l'eſtenſione delle Zone temperate, e fredde fin dove ſi è potuto navigare: da queſt'oſſervazione, che è coſtante, ne ſegue, che 'l mar Pacifico fa un continuo ſforzo contro le coſte della Tartaria, della Cina, e dell'India; che l'Oceano Indiano fa forza contro la coſta orientale dell'Affrica, e che l'Oceano Atlantico agiſce allo ſteſſo modo contro tutte le coſte orientali dell'America; quindi il mare ha

(*a*) *Vedi* Varen. *Geogr. gen. pag.* 119.

dovuto, e dee ſempre acquiſtar terreno ſopra le coſte orientali, e perderne ſulle occidentali. Queſto ſolo baſterebbe per provar la poſſibilità di queſto cangiamento di terra in mare, e di mare in terra; e s'egli realmente è accaduto pel moto dell'acque d'oriente in occidente, come è molto veriſimile, non puoſſi egli con molta veriſimiglianza conghietturare, che 'l più antico paeſe del Mondo ſia l'Aſia, e tutto il continente orientale? che per l'oppoſito l'Europa, ed una parte dell'Affrica, e ſopra tutto le coſte occidentali di queſti continenti, come l'Inghilterra, la Francia, la Spagna, la Mauritanla ec. ſono terre più recenti? La ſtoria ſembra qui accordarſi colla Fiſica, e confermar queſta conghiettura, che non è priva di fondamento.

Ma vi ſono aſſai altre cauſe, le quali concorrono col moto continuo del mare d'oriente in occidente a produr l'effetto, di cui parliamo. Quante terre vi ſono più baſſe del livello del mare, e che non ſon riparate ſe non da un iſtmo, o banco di rocce o da dighe ancora più deboli? Lo ſforzo dell'acque diſtruggerà poco a poco queſti ripari, ed allora queſti paeſi reſteranno ſommerſi. Più: non ſappiam noi che i monti s'abbaſſano continuamente (*a*) a cagion del-

(*a*) *Vedi* Ray's Diſcourſes *pag.* 226. Plot., *Hiſt. Nat. ec.*

le piogge, che ne diſtaccan le terre, e le ſtraſcinano nelle valli? Non vedeſi egli, che i ruſcelli portan le terre delle pianure, e de' monti nei fiumi, e queſti portano queſta terra ſuperflua entro al mare? Per tal modo il fondo de' mari riempieſi poco a poco, la ſuperficie de' continenti ſi abbaſſa, e riduceſi a livello, nè fa biſogno d'altro, che di tempo affinchè il mare prenda ſucceſſivamente il luogo della terra.

Niente dico di quelle cauſe rimote, che ſi poſſon piuttoſto indovinare, che prevedere, di quegli ſcotimenti della Natura, il cui minore effetto ſarebbe la cataſtrofe del Mondo; l'urto, o l'avvicinamento d'una Cometa, l'aſſenza della Luna, la preſenza d'un nuovo pianeta ec. ſono ipoteſi, ſulle quali è facile di laſciar la briglia all'immaginazione; ſomiglianti cauſe producono tutto ciò, che ſi vuole, e da una ſola di queſte ipoteſi ſe ne trarranno mille Romanzi fiſici, che dagli autori loro dirannoſi Teoria della Terra. In qualità di ſtorici noi rinunciamo a queſte vane ſpecolazioni, eſſe s'aggirano ſopra poſſibili, i quali per ridurſi all'atto ſuppongono un roveſciamento dell'Univerſo, in cui il noſtro globo come un punto di materia abbandonata ci sfugge dagli occhi, e ceſſa d'eſſere un obbietto degno de' noſtri ſguardi, per fiſſarlo fa d'uopo renderlo tal qual è, oſſervarne bene tutte

le parti, e per via d'induzioni conchiudere dal preſente al paſſato; altronde non dobbiamo far caſo di cagioni, il cui effetto è raro, violento, e ſubitaneo, non ritrovandoſi queſte nell' ordinario corſo della Natura; gli effetti, che accadono ogni giorno, i moti, che ſi ſuccedono, e ſi rinnovano ſenz' interruzione, le operazioni coſtanti, e ſempre reiterate, queſte ſono le noſtre ragioni, e le noſtre cauſe.

Aggiugniamovi degli eſempj, combiniamo la cauſa generale colle cauſe particolari, e riferiamo i fatti, il cui dettaglio renderà ſenſibili i varj cangiamenti accaduti ſul globo, ſia per l' irruzion dell' Oceano nelle terre, ſia per l' abbandono di queſte terre medeſime, allorchè trovaronſi troppo eminenti.

La maſſima irruzion dell' Oceano nelle terre (*a*) è quella, che ha prodotto il mare Mediterraneo (*b*): corre l'Oceano tra due promontorj avanzati (*c*), con una grandiſſima rapidità per un paſſo ſtretto, e forma in ſeguito un vaſto mare, il qual copre uno ſpazio, che ſenza comprendervi il mar Nero, è grande circa ſette volte più della Francia. Queſto moto dell' Oceano per lo ſtretto di

(*a*) *Vedi Prove*, art. XI. e XIX.
(*b*) *Vedi* Ray's Diſcourſes *pag.* 209.
(*c*) *Vedi Tranſ. Philoſ. abrig'd, vol.* II. *pag.* 189.

Gibilterra è contrario a tutti gli altri moti del mare in tutti gli ſtretti, che congiungon l'Oceano coll' Oceano; imperciocchè il moto generale del mare va d'oriente in occidente, e queſto va d'occidente in oriente, il che prova, che 'l mare Mediterraneo non è un golfo antico dell' Oceano, ma che s'è formato per un' irruzione dell' acque prodotta da qualche cauſa accidentale, qual ſarebbe un tremuoto, che ſprofondate avrebbe le terre al ſito dello ſtretto, od uno ſforzo violento dell' Oceano cagionato dai venti, che avrebbe rotta la diga tra i promontorj di Gibilterra, e di Ceuta. Queſt' opinione confermaſi col teſtimonio degli Antichi (*a*), i quali ſcriſſero, che 'l Mediterraneo altre volte non eſiſteva, ed è come vedeſi, comprovata dalla Storia Naturale, e dall' oſſervazioni fatte ſulla qualità delle terre nelle coſte d'Affrica, e di Spagna, nelle quali trovanſi i medeſimi ſtrati di pietra, i medeſimi ſtrati di terra di qua, e di là dello ſtretto preſſo a poco come oſſervaſi in certe valli, dove le due colline che la ſignoreggiano, trovanſi eſſer compoſte della ſteſſa materia, e ſituate allo ſteſſo livello.

Eſſendoſi dunque aperta l'Oceano queſta porta, sfogò ſubitamente per lo ſtretto con

(*a*) *Diodoro di Sicilia*, *Strabone*.

una rapidità assai più grande di quella che ha al presente, ed inondò il continente, che univa l'Europa all' Affrica; le acque ricoperssero tutte le terre basse, delle quali non ravvisiamo oggidì se non l'eminenze, e le cime nell' Italia, e nell' isole di Sicilia, di Malta, di Corsica, di Sardegna, di Cipro, di Rodi, e dell' Arcipelago.

Io non ho in questa irruzion dell' Oceano compreso il mar Nero, perciocchè sembra che la quantità d'acqua, ch' egli riceve dal Danubio, dal Nieper, dal Don, e da più altri fiumi, che in lui metton foce, è più che bastevole per formarlo, e d'altra parte egli scorre (*a*) con una rapidità grandissima per il Bosforo nel mare Mediterraneo. Si potrebbe anche presumere, che il mar Nero, e 'l Caspio non fossero altre volte se non due gran laghi, ch' erano per ventura congiunti per uno stretto di comunicazione, ovvero per una laguna, o piccolo lago, che unisce l'acque del Don, e del Volga vicino a Tria, dove questi due fiumi sono assai vicini l'uno all' altro, e si può credere, che que' due mari, o laghi fossero altre volte d'una molto maggior estensione, che non sono al presente: poco a poco i gran fiumi, che metton foce nel mar Nero, e nel Caspio,

(*a*) *Vedi Transf. Phil. abrig'd, vol.* II. *pag.* 289.

menata avranno una tal quantità di terra, che avrà chiuſa la comunicazione, riempiuto lo ſtretto, e ſeparati queſti due laghi; poichè ſi ſa, che col tempo i gran fiumi riempiono i mari, e forman nuovi continenti, ſiccome è la provincia dell' imboccatura del fiume Jaune alla Cina, la Loviſiana all' imboccatura del Miſſiſipì, e la parte ſettentrional dell' Egitto, che dee la ſua origine (*a*), e la ſua eſiſtenza alle inondazioni del Nilo (*b*). La rapidità di queſto fiume ſen porta le terre dell' Affrica interiore, e poi le depone ne' ſuoi traboccamenti in sì gran quantità, che ſi va ſotto fin a cinquanta piedi per entro del loto depoſto dalle alluvioni del Nilo; per ſimil modo i terreni della provincia del fiume Jaune, e della Loviſiana non ſi ſon formati, che col fango de' fiumi.

Del rimanente il mar Caſpio è ora un vero lago ſenza comunicazione veruna cogli altri mari neppur col lago Aral, il qual pare che una volta ne foſſe una parte, e che non ſiane ſtato diviſo ſe non per una vaſta alluvione di ſabbia, dove non trovanſi nè fiumi, nè torrenti, nè canali d' alcuna ſorte, per cui poſſa il mar Caſpio ſfogar le ſue

(*a*) *Vedi* Voyages de Shaw *vol.* II. *pag.* 173.
(*b*) *Vedi Prove*, art. XIX.

acque. Non ha dunque queſto mare comunicazione alcuna eſterna cogli altri mari; nè ſo ſe abbiavi fondamento di ſoſpettare, ch' egli ne abbia una ſotterranea col mar Nero, o col golfo Perſiano. Egli è vero, che il mar Caſpio riceve il Volga, e più altri fiumi, i quali ſembran recargli più d' acqua di quel, che poſſa perderſene coll' evaporazione, ma indipendentemente dalla difficoltà di queſto calcolo pare, che s' egli aveſſe comunicazione con l' uno, o l' altro di queſti mari, ſarebbeſi in eſſo riconoſciuta una corrente rapida, e coſtante, che trarrebbe tutto verſo queſt' apertura, che ſervirebbe di ſcarico alle ſue acque, nè ſo che ſiaſi niente mai oſſervato di queſto in quel mare; ſiamo anzi aſſicurati del contrario da' Viaggiatori accurati, ſulla teſtimonianza de' quali poſſiam ripoſarci; e per conſeguenza biſogna che l' evaporazione conſumi nel mar Caſpio una quantità d' acqua eguale a quella, ch' egli riceve. Potrebbeſi ancora conghietturare con qualche veriſimiglianza, che il mar Nero ſarà un giorno diviſo dal Mediterraneo, e che il Boſforo ſarà riempiuto, quando i gran fiumi, che metton foce nel Ponto Eufino, menata avranno una quantità di terra baſtante per otturare lo ſtretto; il che può avvenire col tempo, e colla ſucceſſiva diminuzione de' fiumi, l' acqua de' quali va ſcemando a miſura, che le montagne, e i paeſi

eminenti, onde traggono la lor ſorgente, ſi abbaſſano per lo ſpogliamento delle terre levate da' venti, o traſportate dall' acque.

Il mar Caſpio, e 'l mar Nero ſon dunque da conſiderare anzi come laghi, che come mari, o golfi dell' Oceano; concioſſiachè raſſomiglianſi ad altri laghi dov' entra un gran numero di fiumi, e che non rendon nulla per le vie eſteriori, come il mar Morto, e più laghi dell' Affrica ec. altronde l'acqua di queſti due mari non ſon di gran lunga così ſalſi come quelle del Mediterraneo, o dell' Oceano, e tutt' i Viaggiatori aſſicurano, che difficiliſſima è la navigazion ſul mar Nero, e ſul mar Caſpio a cagione della lor poca profondità, e della quantità di ſcoglj, e di fondi baſſi, che vi s' incontrano, ſicchè non poſſon portare, che piccoli baſtimenti (*a*); il che dimoſtra parimente che non poſſono riguardarſi come golfi dell' Oceano, ma come ammaſſi d' acque formati, per cagion de' gran fiumi, nell' interiore de' continenti.

Seguirebbe per avventura un' irruzione conſiderabile dell' Oceano entro le terre, ſe ſi tagliaſſe l' iſtmo, che ſepara l' Aſia dall' Affrica, come progettaron di fare i Re d'Egit-

(*a*) *Vedi* Viaggi di Pietro della Valle, *vol.* III. *pag.* 236.

to, e poſcia i Califi; e non ſo, ſe il canal di comunicazione, che ſi è preteſo di riconoſcere tra queſti due mari, ſia baſtevolmente avverato, perciocchè il mar Roſſo dee eſſer più elevato del Mediterraneo; queſto ſtretto mare è un braccio dell' Oceano, che in tutta la ſua eſtenſione non riceve alcun fiume dalla banda dell' Egitto, ed aſſai pochi dall' altra: non ſarà egli dunque ſoggetto a diminuirſi come i mari, o i laghi, che ricevono al tempo ſteſſo le terre, e l'acque, che vi menano i fiumi, e che poco a poco ſi van riempiendo. L' Oceano deſſo è, che forniſce il mar Roſſo di tutte le ſue acque, e 'l movimento del fluſſo, e del rifluſſo vi è ſommamente ſenſibile; egli però riſente immediatamente tutt' i gran moti dell' Oceano. Ma il Mediterraneo è più baſſo dell' Oceano, poichè l'acque vi entrano con grandiſſima rapidità per lo ſtretto di Gibilterra: altronde egli riceve il Nilo, che ſcorre parallelo alla coſta occidental del mar Roſſo, e che traverſa l' Egitto in tutta la ſua lunghezza, il terreno del quale è per ſe ſteſſo eſtremamente baſſo: quindi è veriſimiliſſimo, che il mar Roſſo ſia più elevato del Mediterraneo, e che qualora ſi toglieſſe l' argine col tagliar l' iſtmo di Suez, ne verrebbe una grande inondazione, ed un conſiderabile aumento al mare Mediterraneo, quando non ſi ſoſteneſſero l' acque per via di dighe, e di

chiuſe

chiuſe di diſtanza in diſtanza, ſiccome ſi dee preſumere, che fatto ſiaſi altre volte, ſe pure ha avuto eſiſtenza l'antico canale di comunicazione.

Ma ſenza fermarci più a lungo in conghietture, le quali comechè fondate, potrebbon ſembrar troppo ardite ſingolarmente a coloro, i quali non giudicano delle poſſibilità ſe non pe' fatti attuali, noi poſſiam recar degli eſempj recenti, e de' fatti certi intorno al cangiamento di mare in terra (*a*), e di terra in mare. A Venezia il fondo dell' Adriatico ſi alza tutt' i giorni, e già è gran tempo che le lagune, e la Città farebbon parte del continente, ſe non ſi aveſſe avuta una ſomma cura di votare, e purgar i canali: lo ſteſſo dicaſi della maggior parte de' porti, delle piccole baie, e dell' imboccature de' fiumi. In Ollanda ſimilmente ſi alza il fondo del mare in più luoghi, poichè il piccolo golfo di Zuyderzèe, e lo ſtretto di Texel non poſſon più ricever vaſcelli così grandi come altre volte. Trovanſi all' imboccatura di quaſi tutt' i fiumi, iſole, ghiaje, terre ammonticchiate, e depoſte dall' acque, e non v'ha dubbio, che 'l mare non ſi riempia in tutt' i luoghi dov' entrano fiumi grandi. Il Reno ſi perde nelle ghiaje, ch' egli ſteſſo ha ammucchiate; il Danubio, il Nilo,

(*a*) *Vedi Prove*, art. XIX.

e tutt' i gran fiumi per aver menato molto terreno non giungono più al mare per un canal ſolo, ma hanno più bocche, i cui intervalli non ſono pieni, che d' arena, o di loto, ch' eſſi medeſimi vi han condotto: ogni giorno diſeccanſi delle paludi, coltivanſi delle terre abbandonate dal mare, ſi naviga per paeſi allagati; finalmente noi veggiamo ſotto i noſtri occhi gran mutazioni di terre in acqua, e d' acque in terra, per cui ben poſſiamo accertarci, che ſiffatti cangiamenti ſono accaduti, accadono, e accaderanno, coſicchè col tempo i golfi diverran continenti, gl' iſtmi un giorno ſaranno ſtretti, le lagune ſi cangeranno in fondi aſciutti, e le cime de' noſtri monti in ſcogli di mare.

Hanno dunque l' acque ricoperto, e poſſon ancor ricoprire ſucceſſivamente tutte le parti de' continenti terreſtri, però dobbiam ceſſar di ſtupirci, che s' incontrino dappertutto produzioni marine, ed una miſtura di terreni, che non può eſſer che l' opera dell' acque. Veduto abbiamo in qual guiſa ſi ſon formati gli ſtrati orizzontali della terra, ma non abbiamo ancor fatto parola delle fenditure perpendicolari, che veggonſi nelle balze, nelle cave, nelle argille ec., o che trovanſi così comunemente (*a*), come gli ſtrati orizzontali in tutte le materie, di cui

(*a*) *Vedi Prove*, art. XVII.

è compoſto il globo. Queſte fenditure perpendicolari ſono per verità molto più diſcoſte l'une dall' altre che non ſieno gli ſtrati orizzontali, e quanto più le materie ſon molli, tanto più veggonſi le fenditure lontane l'una dall' altra. Egli è molto ordinario nelle cave di marmo, o di pietra dura il trovar fenditure perpendicolari lontane ſol pochi piedi; ſe la maſſa delle rocce è molto grande, ſi trovan quelle lontane alquante pertiche, talvolta ſcendono dalla cima delle rocce fin alla baſe, ſovente finiſcono verſo uno ſtrato inferior della roccia, ma ſempre ſono perpendicolari agli ſtrati orizzontali in tutte le materie calcinabili, come le crete, le marghe, le pietre, i marmi ec. laddove ſon più oblique, e più irregolari nelle materie vetrificabili, nelle cave di ſelci, negli ammaſſi di ciottoli, dove ſono al di dentro guernite di punte di criſtallo, e di minerali d'ogni ſpecie; e nelle cave di marmo, e di ſaſſo calcinabile ſon piene di (*a*) *ſpar*, di geſſo, di ſabbione, e d'un' arena terroſa buona per fabbricare, e che contiene molto di calce; nell' argille, nelle crete, nelle marghe, e in tutte l'altre ſpecie di terra eccettuatine i tufi, trovanſi queſte fenditure

(*a*) *Altrimenti detto* Spath *fuſile, o pietra mediaſtina criſtallizzata.*

perpendicolari o vote, o piene di materie portatevi dall' acqua.

Sembrami che non debbaſi andar lontano per trovar la cagione, e l'origine di queſte fenditure perpendicolari: come tutte le materie ſono ſtate portate, e depoſte dall' acque, è naturale a penſare, ch' eſſe erano ſtemperate, e contenevano prima una gran copia d' acqua, poco a poco ſi ſon indurite, ed aſciugate, e nell' aſciugarſi ſono ſcemate di volume, il che le ha fatte fendere di diſtanza in diſtanza: hanno eſſe dovuto fenderſi perpendicolarmente, imperciocchè l'azione della gravità di ciaſcuna parte ſull' altra, in queſta direzione è nulla, e pel conrrario ell' è totalmente oppoſta a queſto ſquarciamento nella ſituazione orizzontale; ond' è venuto, che la diminuzion del volume non ha potuto avere alcun effetto ſenſibile, fuorchè nella direzion verticale. Dico, che la ſola diminuzion del volume nata dal diſeccamento, ha prodotto queſte fenditure perpendicolari, non già che l' acqua contenuta dentro di queſte materie cercato abbia un' uſcita, e formate quindi le fenditure; imperciocchè ho ſpeſſo oſſervato, che le due pareti ſi corriſpondono in tutta la loro altezza così efattamente come due pezzi d' un legno, che ſi ſpaccaſſe: il loro interno è ruvido, e non moſtra d' eſſere ſtato fregato dall' acque, che a lungo andare avrebbon

liſciate le ſuperficie: queſte fenditure adunque ſi ſono fatte o tutt' in un colpo, o poco a poco per via del diſeccamento, come veggiamo farſi le crepature ne' legni; e la maggior parte dell' acqua è ſvaporata per via de' pori. Ma noi farem vedere nel noſtro ragionamento ſu i minerali, che di queſt' acqua primitiva ne reſta ancora nelle pietre, ed in più altre materie, e ch' ella ſerve alla produzion de' criſtalli, de' minerali, e di molt' altre ſoſtanze terreſtri.

L' apertura di queſte fenditure perpendicolari varia molto nella grandezza, alcune non ſono che d' un mezzo pollice, o d' un pollice, altre ſono d' un piede, o di due, ve n' ha di quelle larghe più pertiche, e queſt' ultime formano tralle due parti della roccia que' precipizj, che sì ſpeſſo s' incontran nell' Alpi, ed in tutte l' alte montagne. E' chiaro che quelle, ch' hanno una piccola apertura, ſon nate dal ſolo diſeccamento; ma quelle, che preſentano un' apertura larga alcuni piedi, non ſi ſon già dilatate a queſto ſegno per queſta ſola cagione, ma ancora perchè la baſe, che ſoſtiene la roccia, o le terre ſuperiori, ſi è abbaſſata alquanto più da una parte, che dall' altra, e un piccolo ſedimento nella baſe, per eſempio una linea, o due, baſta per produrre in un' altezza notabile un' apertura di molti piedi, ed anche di più pertiche: talor anche le rocce ſdruc-

ciolano alcun poco ſulla lor baſe di creta, o di ſabbia, e per un tal moto le fenditure perpendicolari ſi fan più grandi. Non parlo io ancora di quelle larghe aperture, di quegli enormi ſcoſcendimenti, che trovanſi nelle rupi, e nelle montagne; ſon queſte l'effetto di grandi ſprofondamenti, qual ſarebbe quel d'una caverna interiore, che non potendo più ſoſtenere il peſo ond' è caricata, ſi profonda, e laſcia un intervallo conſiderabile tra le terre ſuperiori. Queſti intervalli ſono diverſi dalle fenditure perpendicolari, ſembrano porte aperte dalle mani della natura pel commercio delle nazioni. Di queſta maniera ſono le porte, che trovanſi nelle catene di monti, e l'aperture degli ſtretti del mare, come le Termopile, le porte del Caucaſo, le Cordigliere ec. la porta dello ſtretto di Gibilterra tra i monti Calpe, e Abila, la porta dell' Elleſponto ec. Queſte aperture non ſi ſon già formate per la ſemplice diviſione delle materie, come le fenditure, di cui abbiamo parlato (*a*), ma per lo ſprofondamento, e la diſtruzione d'una porzion delle terre, ch' è ſtata inghiottita, o roveſciata.

Queſti gran ſedimenti, ſebben prodotti da cagioni accidentali, e ſecondarie (*b*), non

(*a*) *Vedi prove*, art. XVII.
(*b*) *Vedi ivi*.

laſciano d'aver uno de' primi luoghi tra i principali fatti della ſtoria della Terra, e non han poco contribuito a cangiar la faccia del globo. La maggior parte hanno l'origin da' fuochi interni, lo ſcoppio de' quali cagiona le ſcoſſe della Terra, ed i Vulcani: non v'ha coſa paragonabile alla forza di queſte materie infiammate, e rinchiuſe (*a*) nel ſen della terra; ſi ſon vedute intere città inghiottite, provincie poſte ſoſſopra, montagne roveſciate da' loro ſforzi; ma per quantunque grande ſia queſta violenza, o per quantunque prodigioſi a noi ſembrino gli effetti, non biſogna credere, che queſti fuochi vengan da un fuoco centrale, come ſcriſſero alcuni Autori, nè parimente che vengano da un gran profondo, com'è l'opinione comune; poichè l'aria è aſſolutamente neceſſaria per accenderli, o almeno per mantenerli. Eſaminando le materie, ch'eſcono da' Vulcani nelle più violente eruzioni, ſi può accertare, che 'l *foco* della materia infiammata non è molto profondo, e che 'queſte materie raſſomiglian quelle, che trovanſi ſul doſſo delle montagne, le quali non ſono disfigurate ſe non ſe per la calcinazione, e

(*a*) *Vedi* Agricola de rebus, quae effluunt e terra. Tranſ. Phil. Ab. Vol. II. pag. 391. Ray's diſcourſes, pag. 272. &c.

lo ſquagliamento delle particelle metalliche, che v' erano frammiſchiate; e per convincerſi, che le materie vomitate da' vulcani non provengono da una grande profondità, baſta riflettere all' altezza delle montagne, e giudicare dell' immenſa forza, che ſarebbe neceſſaria per ſoſpigner macigni, e minerali ad una mezza lega d' altezza; imperciocchè l' Etna, l' Ecla, e più altri vulcani ſon per lo meno di tanto elevati ſopra del piano. Or ſappiamo, che l' azione del fuoco opera per tutt' i verſi; eſſa però non potrebbe eſercitarſi in alto con una forza capace di lanciar groſſe pietre ad una mezza lega d' altezza ſenza reagire con pari forza al baſſo, e verſo i lati; queſta reazione avrebbe ben toſto diſtrutta, e forata la montagna da tutt' i lati, non eſſendo le materie, che la compongon più dure di quelle, che ſon vomitate; e come immaginar, che la cavità, la qual ſerve di tubo, o di cannone per condur queſte materie fin alla bocca del vulcano, reſiſter poſſa ad una sì gran violenza? altronde ſe quella cavità ſcendeſſe molto abbaſſo, ſiccome l' orificio eſteriore non è molto grande, ſarebbe quaſi impoſſibile, che n' uſciſſe allo ſteſſo tempo una così gran quantità di materie liquide, e infiammate, poichè queſte ſi urterebbon tra loro, e contro le pareti del tubo; e nello ſcorrere per uno ſpazio sì lungo, ſi ſpegnerebbono, e

indurirebbono. Si veggon ſovente dalla cima del vulcano ſcorrer nella pianura torrenti di bitume, e di zolfo ſquagliato, che procedono dall' interne parti, e che ſono gittate fuori in un colle pietre, ed i minerali. E' ella coſa naturale, che materie sì poco ſolide, e d'una maſſa sì poco ſuſcettibile d'una violenta azione, poſſano eſſer lanciate da una sì grande profondità? Tutte le oſſervazioni, che ſi faranno ſu queſto ſoggetto, proveran che il *foco* de' vulcani non è rimoto dalla cima del monte, e ch' è ben lungi dall' eſſer eguale al livello della pianura (*a*).

Ciò tuttavia non impediſce che la ſua azione non ſi faccia ſentire ne' piani con iſcoſſe, e tremiti di terra, che ſtendonſi talvolta ad una grandiſſima diſtanza; che non vi poſſan eſſer delle ſotterranee vie, per cui la fiamma, e il fumo ſi poſſan comunicare da un vulcano all' altro (*b*), e che in tal caſo non poſſano agire, ed infiammarſi preſſochè ad un tempo ſteſſo; ma noi parliamo del *foco* dell' incendio, il qual non può eſſer, che poco diſtante dalla bocca del vulcano, nè per cagionare una ſcoſſa di terra nel piano è neceſſario, che queſto *foco* ſia inferiore

(*a*) *Vedi* Borelli, de Incendiis Ætnae &c.
(*b*) *Vedi Tranſ. Phil. Abrig'd. Vol.* II. *pag.* 392.

al livello del piano ſteſſo, nè che ci ſieno al di dentro delle cavità piene dello ſteſſo fuoco; imperciocchè una violenta eſploſione, qual è quella del vulcano, può come quella d'un magazzino di polvere cagionar un tal crollo, che per la ſua reazione provengane lo ſcotimento della terra.

Io non pretendo di dire per ciò che non vi ſien de' tremuoti immediatamente prodotti da' fuochi ſotterranei, ma ve ne ſono, che vengono dal ſolo ſcoppio de' vulcani (*a*). Ciò che conferma quant'ho avanzato ſu queſto punto, egli è che rariſſime volte ſi trovan vulcani nelle pianure; ſon eſſi al contrario nelle montagne più alte, e tutti han ſulla cima le loro bocche: ſe 'l fuoco interno, che li conſuma, ſi ſtendeſſe fin ſotto del piano, non ſi vedrebbon eſſi nel tempo di queſte violente eruzioni aprirſi un paſſaggio a traverſo del terreno de' piani, e non avrebbon eſſi queſti fuochi nel tempo della prima eruzione cominciato collo ſfogarſi nella pianura, e al piè della montagna, dove trovata non avrebbono, che una debole reſiſtenza in paragone di quella, ch'han dovuto provare, s'egli è vero, ch'abbiano ſquarciata, e feſſa una montagna d'una mezza lega d'altezza per aprirſi un'uſcita?

(*a*) *Vedi Prove*, art. XVI.

La cagione del trovarſi i vulcani ſempre ne' monti, ella è, perchè i minerali, le pirite, e i zolfi ſono in copia più grande, e più ſcoperti nelle montagne, che ne' piani, e ricevendo queſti luoghi eminenti più facilmente e in maggior copia le piogge, e l'altre impreſſioni dell'aria, queſte materie minerali, che vi ſtanno eſpoſte, ſi mettono in fermentazione, e ſi riſcaldano a ſegno d'infiammarſi.

Finalmente ſi è ſpeſſo oſſervato, che dopo le violente eruzioni, duranti le quali il vulcano vomita una grandiſſima quantità di materie, la cima del monte ſi abbaſſa, e diminuiſce a un di preſſo, quanto ſarebbe neceſſario, ch'ella ſi diminuiſſe per fornir le materie rigettate; altra prova, ch'eſſe non vengono dall'interna profondità al piè del monte, ma bensì dalla parte vicina alla ſommità, e dalla ſommità ſteſſa.

Adunque gli ſcotimenti della terra hanno in più luoghi cagionato de' notabili abbaſſamenti, e prodotte alcune di quelle gran diviſioni, che trovanſi nelle catene de' monti: tutte l'altre ſon nate ad un tempo colle montagne pel moto delle correnti del mare; e dovunque non è accaduto ſcompiglio alcuno; ſi trovan gli ſtrati orizzontali, e gli angoli delle montagne corriſpondenti (*a*). Da' vulcani ſi ſon parimente forma-

(*a*) *Vedi Prove*, art. XVII.

te le caverne, ed altri profondi ſotterranei, che facilmente diſtinguonſi dall' altre formate per via dell' acque, le quali avendo giù dai monti menate le arene, e l'altre minute materie, non han laſciato che i ſaſſi, e le rocce, che le contenevano, ed hanno quindi formate le caverne, che veggonſi ne' luoghi eminenti: imperciocchè quelle che trovanſi nelle pianure non ſono per l'ordinario ſe non cave antiche, o miniere di ſali, e d'altri minerali come la cava di Maſtricht, e le cave di Polonia ec., le quali ſono nelle pianure; ma le caverne naturali ſon proprie delle montagne, e ricevon l'acqua dalla cima, e da' contorni, la qual vi cade, come in altrettante conſerve, ond'eſſe ſcorrono poſcia ſulla ſuperficie della terra, qualor trovano un' uſcita. A coteſte cavità deeſi attribuire l'origine delle copioſe fontane, e delle groſſe ſorgenti, e quando una caverna ſi ſprofonda, e ſi riempie, ne ſegue per ordinario un' inondazione (*a*).

Vedeſi dappertutto la verità di quel, ch' abbiam detto, cioè quanto i fuochi ſotterranei contribuiſcano a mutar l'eſterna, e l'interna coſtituzione del globo: queſta cauſa ha forza baſtevole a produrre effetti sì grandi, ma non crederebbeſi, che i venti

(*a*) *Vedi* Tranſ. Phil. Abr. vol. II. pag. 322.

poteſſero cagionare ſenſibili (*a*) alterazioni ſopra la terra; il mare ſembra eſſere il loro impero, e dopo il fluſſo, e rifluſſo non v'ha coſa, che ſu queſt' elemento agiſca con maggior forza; il fluſſo ſteſſo, ed il rifluſſo vanno con paſſo uniforme, e i loro effetti ſeguono in una maniera equabile, e che ſi può prevedere, ma gl' impetuoſi venti agiſcono, dirò così, a capriccio, ſi precipitano con furore, e con tal violenza agitano il mare, che in un iſtante queſto piano placido, e tranquillo ſi ſolleva con onde alte al pari de' monti, le quali vanno a frangerſi contro gli ſcogli, e le coſtiere. I venti dunque cambiano ad ogni momento la faccia mobil del mare: ma la faccia della terra, che a noi pare sì ſoda, non dovrebb' ella eſſer ſicura da un diſordine ſomigliante? Nientedimeno ſi ſa, che i venti alzan montagne d' arena nell' Arabia, e nell' Affrica, che ne coprono le pianure, e ſpeſſo traſportano l' arene a grandi diſtanze (*b*), e fino a più leghe dentro del mare, dove le ammucchiano in tanta copia, che vi han formati de' banchi, delle ſirti, dell' iſole. Si ſa, che

(*a*) *Vedi Prove*, art. xv.

(*b*) *Vedi* Bellarm. de Aſcenſ. mentis in Deum. Varen. Geogr. gen. p. 282. Voyage de Pyrard tom. 1. pag. 470.

gli Uragani ſon il flagello delle Antiglie, del Madagaſcar, e di molt' altri paeſi, ove infuriano sì fattamente, che ne portan talvolta per aria gli alberi, le piante, gli animali con tutto il terren coltivato; fanno ſeccare o riſalire alla ſorgente i fiumi, ne producon de' nuovi, roveſciano le montagne, e le rupi, aprono foſſe, e voragini nella terra, e cangiano interamente la ſuperficie dell' infelici contrade, ſu cui ſignoreggiano. Per buona ſorte pochi ſono i climi eſpoſti al furioſo impeto di queſte terribili agitazioni dell' aria.

Ma la cagione de' maggiori, e più generali cambiamenti nella ſuperficie della terra ſono l' acque del cielo, i fiumi, i torrenti, le fiumane. La lor prima origine vien da' vapori levati dal ſole ſulla ſuperficie de' mari, e traſportati da' venti in tutt' i climi della terra; queſti vapori ſoſpeſi nell' aria, e ſpinti a ſeconda del vento, s' attaccono alle cime delle montagne, in cui s' incontrono, ed ivi s' uniſcono in sì gran copia che vi formano di continuo le nuvole, e ricadono inceſſantemente cangiati in pioggia, in rugiada, in nebbia, o in neve. Tutte queſt' acque ſceſer da prima nelle pianure (*a*) ſenza tenere una ſtrada fiſſa, ma poco a poco ſi

(*a*) *Vedi Prove*, art. x. e xviii.

ſon ſcavato il loro letto, e cercando per la lor naturale pendenza i luoghi più baſſi della montagna, e i terreni più facili a dividerſi, od a penetrarſi, hanno ſeco ſtraſcinate le terre, e le ſabbie, han formato de' profondi ſcavamenti ſcorrendo con rapidità per mezzo a' piani, ſi ſon aperte delle ſtrade infino al mare, il qual riceve dalle ſue rive altrettanta acqua, quanta ne perde per l'evaporazione; ed in quella guiſa, che i canali, e i profondi ſcavati da' fiumi hanno delle ſinuoſità, e de' contorni, i cui angoli ſon tra loro corriſpondenti, di modo che ſe una ſponda forma un angolo eſterno nelle terre, un interno ne forma ſempre la ſponda oppoſta, così le montagne, e le colline, che debbonſi riguardare quaſi coſtiere, che ſeparan le valli, hanno le loro ſinuoſità con una ſimile corriſpondenza, il che ſembra dimoſtrare, che le valli furono un tempo i canali delle correnti del mare, da cui ſtate ſono ſcavate poco a poco, e nella guiſa medeſima, che i fiumi ſcavato han nelle terre il loro letto.

L'acque, che ſcorrono ſulla ſuperficie della terra, e che vi mantengono la verzura, e la fertilità, non ſono forſe, che la menoma parte di quelle che naſcono da' vapori, imperciocchè ci ſon delle vene d'acqua, che ſprizzano, e dell'umor, che ſi filtra nell' interno della terra ad una grande profondi-

tà. In certi luoghi, da qualunque parte ſcaviſi, ſi è ſicuro di far de' pozzi, e trovare dell' acqua, in altri non ſe ne trova ſtilla; in quaſi tutt' i valloni, e nelle baſſe pianure raro è, che non troviſi acqua ad una profondità mediocre; per l'oppoſto in tutt' i luoghi eminenti, e ne' piani poſti in montagne non ſi può trar acqua dal ſen della terra, e convien raccogliere quella del Cielo. Vi ſon de' paeſi d'una vaſta eſtenſione, dove non ſi è mai potuto fare un pozzo, ed ove tutte l'acque, che ſervono ad abbeverare gli abitanti, e gli animali, ſon contenute negli ſtagni, e nelle ciſterne. Nell' Oriente, maſſimamente nell' Arabia, nell' Egitto, nella Perſia ec. ſono i pozzi ſommamente rari, ſiccome tutte le ſorgenti d'acqua dolce, e ſono ſtati que' popoli coſtretti a provederſi di gran conſerve per raccoglier l'acque delle piogge, e delle nevi: queſt' opere fatte per la pubblica neceſſità ſon forſe i più belli, e i più magnifici monumenti degli Orientali: vi ſono de' ricettacoli, che hanno fino a due leghe di ſuperficie, e che ſervono per irrigare, ed abbeverare un' intera provincia col mezzo di canali, e di piccoli ruſcelli, che ſe ne derivano da tutte le parti. Per lo contrario in altri paeſi come nelle pianure, dove ſcorrono i gran fiumi, appena ſi può cavare alquanto ſotterra ſenza trovar acqua, ed in

un campo posto ne' contorni d'un fiume, sovente ciascuna tenda con soli alcuni colpi di zappa trova il suo pozzo.

Quest' abbondanza d' acqua, che trovasi dappertutto ne' luoghi bassi, vien dalle terre superiori, e dalle vicine colline almeno per la maggior parte; imperciocchè in tempo delle piogge, e dello squagliamento delle nevi, una parte dell' acque scorre sulla superficie della terra, il resto penetra al di dentro a traverso delle piccole fessure delle terre, e delle rupi; e quest' acqua sprizza in varj luoghi, secondo che trova l' uscita, ovvero si filtra nell' arena, e quando giugne a trovar un fondo di creta, o di terra forte, e soda, ella forma de' laghi, de ruscelli, e forse de' fiumi sotterranei, il corso, e l' imboccatura de' quali ci sono ignoti; ma che tuttavia non possono per le leggi della natura condursi altrimente, che scorrendo dalle parti più alte ne' luoghi più bassi, e conseguentemente deggion quest' acque sotterranee portarsi al mare, o raccogliersi in qualche luogo basso della terra sia nella superficie, sia nell' interno del globo; conciossiachè noi conosciam sulla terra alcuni laghi, i quali nè ricevono, nè tramandono fiume alcuno, ed altri ne sono in assai maggior numero, che non ricevendo verun fiume considerabile, son la sorgente de' massimi fiumi della terra, come i laghi del fiume

di San Lorenzo, il lago Chiamè, da cui eſcono due gran fiumi, che bagnano i regni d'Aſem, e di Pegù, i laghi d'Aſſiniboïls nell'America, quegli d'Ozera nella Moſcovia, quel che produce il fiume Bog, quel d'onde naſce il gran fiume Irtis, ed altri infiniti, che ſembran eſſere i ricettacoli (*a*), da cui la natura verſa da ogni parte le acque, ch'ella divide ſulla ſuperficie della terra. Ben vedeſi, che queſti laghi non poſſon naſcere ſe non dall'acque delle terre ſuperiori, che ſcorrono per piccoli canali ſotterranei filtrandoſi per mezzo alle ghiaje, ed all'arene, e vengono a riunirſi tutte ne' luoghi più baſſi, dove ſi trovano queſti grandi ammaſſi d'acqua. Del reſto non è da credere, come alcuni hanno avanzato, trovarſi de' laghi ſulla cima de' più alti monti; avvegnachè quegli, che ſi trovan nell'Alpi e negli altri luoghi eminenti, hanno tutti ſuperiormente altre terre aſſai più alte, e giacciono al piè d'altri monti forſe più alti de' primi, traggono la lor origine dell'acque, che ſcorrono al di fuori, o che ſi filtrono al di dentro di queſte montagne alla maniera ſteſſa, che l'acque de' valloni, e delle pianure traggon la loro origine da' vicini colli, e da altre terre più rimote, e più alte.

(*a*) *Vedi Prove*, art. XI.

Si deggion dunque trovare, e trovanſi realmente nell' interno della terra, laghi, ed acque diſperſe, maſſimamente ſotto le pianure (*a*), e le gran valli; imperocchè le montagne, le colline, e tutte le alture ſuperiori alle baſſe terre ſono tutt' all' intorno ſcoperte, e moſtrano nella loro pendice una ſezione o perpendicolare, o inclinata, nella cui eſtenſione l'acque, che cadono ſulla cima della montagna, e ſui piani alti, dopo aver penetrate le terre, non poſſono non trovar un' uſcita, e ſgorgar da più parti in forma di ſorgenti, e di fontane, e conſeguentemente poco, o niente d'acqua ci avrà ſotto le montagne. Al contrario nelle pianure, ſiccome l'acqua, che filtraſi nelle terre, non può aver uſcita, quindi ci avranno degli ammaſſi d'acque ſotterranee entro la cavità della terra, ed una gran quantità d'acqua che traſuderà a traverſo delle fenditure delle crete, e terre ſode, o che troveraſſi diſperſa, e diſtribuita nelle ghiaje, e nelle arene. Queſt' è l'acqua, che trovaſi dappertutto ne' luoghi baſſi; il fondo d'un pozzo ordinariamente non è altro, ch' un piccolo bacino, in cui l'acque traſudando dalle vicine terre ſi raccolgono, con cader prima goccia a goccia, ed in ſeguito a fili

(*a*) *Vedi Prove*, art. XVIII.

d' acqua continuati, allorchè ſono aperte le vie all' acque più rimote; di modo che è vero il dire, che quantunque ne' piani baſſi l' acqua troviſi dappertutto non vi ſi potrebbe tuttavia fare ſe non un certo numero di pozzi proporzionato alla quantità d' acqua diſperſa, o più toſto alla ſteſa delle terre più alte, donde traggon quell' acque la lor ſorgente.

Nella maggior parte delle pianure non è neceſſario ſcavar fin al livello del fiume per aver acqua, trovaſi ella ordinariamente ad una minore profondità, ne v' ha apparenza, che l' acque de' fiumi, e de' torrenti ſi ſtendano molto lungi filtrandoſi per le terre; nè parimente lor deeſi attribuire l' origine di tutte l' acque, che trovanſi al di ſopra del lor livello dentro la terra, imperciocchè ne' torrenti, nelle fiumane, che ſeccano, in quelle, che ſi deviano dal loro corſo, non trovaſi, qualora ſcavaſi nel loro letto, più acqua di quel, che troviſi nelle terre vicine: una lingua di terra ſpeſſa cinque, o ſei piedi baſta per ritener l' acqua, ed impedirne l' uſcita, ed ho ſovente oſſervato, che le ſponde de' rivi, e delle lagune non ſono ſenſibilmente umide in diſtanza di ſei pollici. Egli è vero, che la ſteſa della filtrazione è più, o men grande ſecondo che il terreno è più o men penetrabile; ma ſe ſi eſaminano i profondi, che formanſi entro

le terre, e nell' arene ſteſſe, ſi conoſcerà che l' acqua paſſa tutta nel piccolo ſpazio, ch' ella ſi ſcava da ſe medeſima, e che appena ſono le ſponde bagnate a pochi pollici di diſtanza nelle arene; nelle terre medeſime vegetabili, in cui eſſer dee la filtrazione più grande aſſai, che nelle ſabbie, e nell' altre terre: poichè le ſi aggiugne la forza del tubo capillare, non ſi ſcopre, ch' ella ſtendaſi molto lungi. In un giardino ſi adacqua abbondantemente, e ſi inonda per così dire un ajuola ſenza che le vicine ne partecipino conſiderabilmente: ho notato, eſaminando de' groſſi mucchj di terra di giardino d' otto, o dieci piedi di ſpeſſezza, che da più anni non erano ſtati ſmoſſi, e le cime de' quali erano preſſo a poco a livello, che l' acqua delle piogge non è mai penetrata ſotto più di tre, o quattro piedi, di maniera che nel muovere queſta terra in primavera dopo un inverno aſſai umido, io ho trovata la terra dentro que' mucchj tanto ſecca quanto lo era allorchè, fu ammucchiata. Ho fatto la ſteſſa oſſervazione in altre terre ammonticchiate da preſſochè ducent' anni; ſotto tre, o quattro piedi era la terra così ſecca come la polve; l' acqua adunque non ſi comunica, nè ſi diffonde così lontano per la ſola filtrazione, come ſi crede: per queſta via l'interno della terra non ne riceve, che la menoma parte; ma comin-

ciando dalla ſuperficie infino ad una grande profondità diſcende l'acqua pel proprio peſo: penetra eſſa per condotti naturali, o per ſottili vie ch' ella ſteſſa ſi è aperto, ſegue le radici degli alberi, le fenditure delle rocce, gl' interſtizj delle terre, e ſi divide, e ſi ſtende per ogni verſo in un' infinità di piccoli rami, e di fili ſempre diſcendendo finch' ella trovi un' uſcita dopo d'aver incontrato la creta, od altro fondo ſodo ſopra di cui s' è raccolta.

Molto difficil ſarebbe il valutar con qualch' eſattezza la quantità dell' acque ſotterranee, che non hanno un' uſcita viſibile (*a*). Molti hanno preteſo, ch' ella ſorpaſſaſſe d'aſſai quella di tutte l'acque giacenti ſulla ſuperficie della terra, e ſenza parlar di quelli, ch' hanno avanzato eſſer l'interno del globo aſſolutamente ripieno d'acqua, altri vi ſono, che credono eſſervi ſotto la ſuperficie della terra un' infinità di fiumi, di ruſcelli, di laghi; ma queſt' opinione, comechè comune non parmi fondata, e credo, che la quantità dell' acque ſotterranee, che non hanno uſcita nella ſuperficie del globo, non ſia conſiderabile; imperciocchè ſe vi foſſe un numero sì grande di fiumi ſotterranei, perchè non dovremmo noi vedere ſulla ſu-

(*a*) *Vedi Prove*, art. X., XI., XVIII.

perficie della terra le foci di qualcuno di queſti fiumi, e conſeguentemente delle ſorgenti copioſe al par de' fiumi? D'altra parte le fiumane, e tutte l'acque correnti cagionano mutazioni conſiderabiliſſime nella ſuperficie terreſtre; l'acque traggon ſeco le terre, ſcavan le rupi, ſmovono tutto ciò, che s'oppone al lor paſſaggio: lo ſteſſo avverrebbe de' fiumi ſotterranei, che produrrebbono ſenſibili alterazioni nell'interno del globo: ma niuna di queſte mutazioni cagionate dal moto dell'acque vi ſi oſſervano, niente ſi è ſmoſſo di luogo: gli ſtrati paralleli, e orizzontali ſuſſiſtono dappertutto, le varie materie ritengono dappertutto la primitiva lor poſizione, e non ſono, che pochiſſimi i luoghi, dove ſi ſien oſſervate vene d'acque un po poco conſiderabili. L'acqua dunque non lavora in grande dentro le viſcere della terra, ma vi opera ben molto in piccolo: ſiccome ella è diviſa in infiniti fili, è ritenuta da tanti oſtacoli, ed è finalmente ſparſa preſſochè dappertutto, concorre eſſa immediatamente alla formazione di molte ſoſtanze terreſtri, cui biſogna attentamente diſtinguere dalle vecchie materie, da cui in fatti differiſcono totalmente sì nella forma, che nell'organizzazione.

Adunque l'acque raccolte nella vaſta capacità de' mari, ſon deſſe, che pel moto

continuo del fluſſo, e rifluſſo prodotte han le montagne, le valli, e l'altre ineguaglianze della terra; ſon le correnti del mare, che ſcavati hanno i valloni, ed alzate le colline, dando loro direzioni corriſpondenti: queſt' acque ſteſſe del mare ſon quelle, che traſportandoſi le terre, l'hanno diſpoſte l'une ſull' altre per letti orizzontali, e l'acque del cielo quelle ſon, che diſtruggono poco a poco il lavoro del mare, che abbaſſano continuamente l'altezza de' monti, che riempion le valli, l'imboccature de' fiumi, e i golfi, e che riducendo ogni coſa a livello reſtituiranno un giorno queſta terra al mare, il quale ſe n'impadronirà ſucceſſivamente, con laſciare ſcoperti nuovi continenti tagliati da valloni, e da monti, ed affatto ſimili a quelli che abitiamo al preſente.

A Mombard li 3. Ottobre 1744.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

Fecique cadendo
Undique ne caderet.

Manil.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO I.

Della formazione de' Pianeti.

AVendo noi per iſcopo la Storia Naturale, ci diſpenſeremmo volentieri dal parlare d' Aſtronomia; ma la Fiſica della Terra fa lega colla Fiſica celeſte, e d'altra parte ſtimiamo che per maggiore intelligenza di quanto ſi è detto, ſia neceſſario di dare alcune idee generali ſulla formazione, ſul moto, e ſulla figura della Terra e de' Pianeti.

La Terra è un globo di circa tre mila leghe di diametro, ella è trenta millioni di leghe lontana dal Sole, attorno al quale fa la ſua rivoluzione in trecenſeſſanta cinque giorni. Queſto moto di rivoluzione è il prodotto di due forze, l'una che ci poſſiam rappreſentare come un' impulſione dalla deſtra alla ſiniſtra, o dalla ſiniſtra alla deſtra,

e l'altra come un'attrazione d'alto in basso, o di basso in alto verso di un centro. La direzione delle due forze, e quantità loro son combinate e proporzionate in tal guisa che ne risulta un moto quasi uniforme dentro un ellisse, che si accosta molto ad un circolo. Come son gli altri Pianeti, così è la Terra opaca, e getta ombra, e riceve, e riflette la luce del Sole, e rivolgesi intorno a quell' altro con quelle leggi, che convengono alla sua distanza, e densità relativa, si rivolge essa pure intorno al proprio asse nello spazio di ventiquattrore, e l'asse, intorno a cui fassi questo moto di rotazione, è inclinato sessanta sei gradi e mezzo sul piano dell' orbita della sua rivoluzione. La sua figura è quella d'una sferoide, i due assi della quale differiscono insieme circa una centesima settantesima quinta parte, e l'asse più corto è quello, attorno a cui fassi la rotazione.

Tali sono i principali fenomeni della terra, tali sono i risultati delle grandi scoperte, che si son fatte col mezzo della Geometria, dell' Astronomia, della Navigazione. Noi non entreremo qui nel dettaglio, che si richiederebbe per dimostrare cotali cose, e non esamineremo per qual via siasi venuto a capo d'assicurare la verità di tutti cotesti fatti, sarebbe questo un ridire il già detto; faremo soltanto alcune riflessioni, che

potranno ſervire a riſchiarar ciò, che rimane tuttora in dubbio, o in contraſto, ed eſporremo ad un tempo le noſtre idee toccanti la formazion de' Pianeti, e i differenti ſtati, pe' quali è poſſibile, che ſien paſſati prima di ridurſi allo ſtato, in cui oggidì li veggiamo. Nel decorſo di queſt' opera ſi troveranno gli eſtratti di tanti ſiſtemi, e di tante ipoteſi ſulla formazione del Globo terreſtre, ſu i differenti ſtati, pe' quali egli è paſſato, e ſu i cangiamenti, ch' egli ha ſofferti, che non ſi potrà ſtimar ſconvenevole, ſe alle conghietture de' Filoſofi, che hanno ſcritto ſu queſte materie, aggiugneremo le noſtre, ſopra tutto quando vedraſſi che noi in effetto non le diamo ſe non per ſemplici conghietture, a cui pretendiamo ſoltanto d'attribuire un grado maggiore di probabilità ſopra tutte le altre, che ſi ſon fatte ſullo ſteſſo argomento; noi ſiamo tanto meno ritroſi di pubblicare quanto penſato abbiamo ſu queſta materia, quanto che ſperiamo con ciò di metter meglio in iſtato i Lettori di decidere ſulla gran differenza, che paſſa tra un' ipoteſi, in cui non entrano che pure poſſibilità, e una teoria fondata ſu i fatti, tra un ſiſtema del caratter di quello, che noi ſiamo per dare in queſt' articolo ſopra la formazione, e lo ſtato primiero della Terra, ed una ſtoria fiſica dell' attuale ſuo ſtato, qual ſi è data da noi nel precedente ragionamento.

Galileo avendo trovata la legge della caduta de' corpi, e Keplero avendo oſſervato che le aree deſcritte da' Pianeti primarj attorno al Sole, e quelle, che i Satelliti deſcrivono attorno al lor pianeta primario, ſon proporzionali ai tempi, e che i tempi delle rivoluzion de' Pianeti, e de' Satelliti ſono proporzionali alle radici quadrate de' cubi delle loro diſtanze dal Sole, o da' lor pianeti primarj, Nevvton oſſervò che la forza che fa cadere i gravi ſulla ſuperficie della terra, ſi ſtende infino alla Luna, e la ritiene nella ſua orbita; che queſta forza ſi diminuiſce con quella proporzione medeſima, che creſce il quadrato della diſtanza; che conſeguentemente la luna viene attratta dalla terra, che la terra e tutti i pianeti ſono attratti dal Sole, e che generalmente i corpi tutti, che attorno ad un centro, o *foco* deſcrivon aree proporzionali ai tempi, ſono attratti verſo queſto punto medeſimo. Queſta forza adunque da noi conoſciuta ſotto il nome di gravità, è ſparſa generalmente in tutta la materia: i pianeti, le comete, il ſole, la terra, tutto è ſoggetto alle ſue leggi, ed ella ſerve di baſe all' armonia dell' univerſo; niente abbiam nella Fiſica di meglio provato dell' eſiſtenza attuale, e individuata di queſta forza ne' pianeti, nel ſole, nella terra, e in tutta la materia eſpoſta a' noſtri ſenſi. Tutte le oſ-

ſervazioni hanno confermato l'attuale effetto di queſta forza, e 'l calcolo ne ha determinata la quantità, e le relazioni; l'eſattezza de' Geometri, e la vigilanza degli Aſtronomi raggiungono appena la preciſione di queſta meccanica celeſte, e la regolarità de' ſuoi effetti.)

Eſſendo nota queſta cauſa univerſale, ſe ne dedurrebbono agevolmente i fenomeni, ſe l'azion delle forze, che li producono, non foſſe troppo compoſta; ma ſi conſideri per un momento il ſiſtema del mondo ſotto queſto punto di viſta, e ſi vedrà qual caos è ſtato neceſſario di sbrogliare. I pianeti primarj ſono attratti dal Sole, il Sole è attratto da' Pianeti, i ſatelliti ſimilmente ſono attratti dal lor pianeta primario, ciaſcun pianeta è attratto da tutti gli altri, ed egli gli attrae a vicenda: tutte queſte azioni e reazioni variano ſecondo le maſſe e le diſtanze, e producono delle inegualianze, e dell'irregolarità; come combinare e valutare una sì gran quantità di relazioni! In mezzo a tanti obbietti ſembra egli poſſibile di tener dietro ad un obbietto particolare? Contuttociò ſi ſon ſuperate queſte difficoltà, il calcolo ha confermato ciò, ch' eraſi ſoſpettato dalla ragione; ogni oſſervazione è divenuta una nuova dimoſtrazione, e l'ordine ſiſtematico dell'univerſo ſta eſpoſto agli occhi di tutti quelli, che ſan riconoſcere la verità.

Una cosa sola arresta gli osservatori, ed è in fatti indipendente da questa Teoria, ella è la forza d' impulsione; si scorge con evidenza, che l'attrazione tirando sempre i pianeti verso il Sole, essi piomberebbono perpendicolarmente sopra questo astro, se non ne fossero tenuti lungi da un' altra forza, la qual non può esser che un impulso in retta linea, il cui effetto si sfogherebbe per la tangente dell' orbita, se per un momento cessasse la forza di attrazione. Questa forza d' impulso senza dubbio è stata comunicata agli astri in generale dalla mano di Dio, allorch' ella diè il moto all' Universo; ma perchè in Fisica dobbiamo, per quanto si può, astenerci dal ricorrere alle cagioni, che sono fuori della Natura, parmi che nel sistema solare si possa render ragione di questa forza d' impulso in una maniera assai verisimile, e tal cagione trovarne, il cui effetto s' accordi colle regole della meccanica, e che d' altronde non s' allontani dalle idee, che aver deggionsi in proposito de' cangiamenti, e delle rivoluzioni, che possono e debbono accadere nell' Universo.

La vasta estensione del sistema solare, o ciò, ch' è lo stesso, la sfera dell' attrazione del Sole non si ristrigne all' orbe de' Pianeti anche più lontani, ma stendesi ad una distanza indefinita, scemando sempre nella ra-

gione medeſima che creſce il quadrato della diſtanza : egli è dimoſtrato che le comete, le quali perdute entro la profondità del Cielo, ſi tolgono a noſtri ſguardi, obbediſcono a queſta forza, e che 'l loro moto dipende, come quel de' Pianeti, dall' attrazione del Sole. Tutti queſti aſtri, le cui vie ſono così diverſe, deſcrivono intorno al Sole, aree proporzionali ai tempi, i Pianeti per eliſſi più o meno accoſtantiſi ad un circolo, e le comete per eliſſi molto allungate. I Pianeti adunque, e le Comete ſi muovono in virtù di due forze, d'attrazione l'una, l'altra d'impulſione, le quali coll' agir ambedue ad un tempo, e in ogni iſtante, gli obbligano a deſcrivere queſte curve ; ma convien notare che le Comete ſcorrono il ſiſtema ſolare con ogni ſcorta di direzione, e che le inclinazioni de' piani delle lor orbite ſono molto tra lor differenti, di modo che ſebbene ſieno come i pianeti ſoggette alla ſteſſa forza di attrazione, niente hanno di comune con eſſi nel loro moto d'impulſione, ſembrando eſſere le comete per queſto riguardo aſſolutamente indipendenti l'une dall' altre. I pianeti per l'oppoſito girano tutti ſecondo lo ſteſſo verſo attorno al Sole, e quaſi nello ſteſſo piano, non vi eſſendo che ſette gradi e mezzo d'inclinazione tra i piani delle lor orbite più rimoti: queſt' uniformità di poſizione, e di direzione nel

moto de' pianeti ſuppone neceſſariamente un non ſo che di comune nel loro moto d'impulſione, e dee far ſoſpettare che lor ſia ſtato comunicato da una medeſima cauſa.

Non puoſſi egli immaginare con qualche ſorta di veriſimiglianza, che una cometa cadendo ſulla ſuperficie del ſole, avrà moſſo di luogo quell'aſtro, e n'avrà diſtaccate alcune particelle, a cui ell'avrà comunicato un moto d'impulſione alla medeſima direzione e con un urto medeſimo, di modo che i pianeti, che altre volte appartenevano al corpo del ſole, ne ſieno poi ſtati divelti per una forza impulſiva a tutti comune, ch'eſſi conſervano anche al preſente?

Ciò per lo meno mi ſembra altrettanto probabile quanto l'opinione del Sig. Leibnitz, il qual pretende, che i pianeti e la terra foſſero tanti ſoli, e ſtimo che 'l ſuo ſiſtema, di cui troveraſſi l'eſtratto all'articolo quinto, avrebbe acquiſtato un notabile grado d'univerſalità, e alquanto più di probabilità, ſe ſi foſſe ſollevato a queſta idea. Queſt'è il caſo, in cui creder con lui, che la biſogna avvenne nel tempo, in cui dice Mosè che Dio ſeparò dalla luce le tenebre; poſciachè ſecondo Leibnitz, fu la luce ſeparata dalle tenebre, alloraquando s'eſtinſero i Pianeti. Ma qui la ſeparazione è reale e fiſica, poichè la materia opaca, onde compoſti ſono i pianeti, fu realmente

ſeparata dalla materia luminoſa, ond'è compoſto il ſole.

Queſt' idea ſulla ragione del moto d'impulſione de' pianeti parrà meno arriſchiata qualora ſi uniſcano inſieme tutte le analogie, che vi han relazione, e ſi voglia prender la pena di peſarne le probabilità. La prima ſi è la direzione comune del loro moto d'impulſione, per cui i ſei pianeti vanno tutti d'occidente in oriente: già ſi poſſon ſcommettere 64. contro uno, che non avrebbon eſſi avuto queſto moto per lo ſteſſo verſo, ſe non foſſe nato da una medeſima cauſa, ciò ch' è facile a provare colla dottrina delle ſorti.

Queſta probabilità creſcerà prodigioſamente per una ſeconda analogia, cioè per l'inclinazione delle orbite, che non eccede 7. gradi e mezzo; imperciocchè paragonando gli ſpazj, ſi trova che ſon 24. contra uno perchè due pianeti ritrovinſi in piani più rimoti, e per conſeguenza $\frac{24}{}$ o 7692624. da ſcommettere contra uno, che non è un caſo, che tutti ſei ſi ritrovino così diſpoſti, e rinchiuſi entro lo ſpazio di 7. gradi e mezzo, o ciò che torna al medeſimo, ci ha queſta probabilità, ch' eſſi hanno qualche coſa di comune nel moto, da cui è nata la preſente loro ſituazione. Ma che vi può egli mai eſſere di comune nell' impreſſione

d' un moto d' impulſione, ſe non è la forza e la direzione de' corpi, che lo comunicano? ſi può dunque conchiudere con molta veriſimilianza che i pianeti hanno da un urto medeſimo ricevuto il loro moto d' impulſione. Poſta una tale probabilità, ch' equival poco meno che ad una certezza, io cerco qual ſia quel corpo in moto, che poteſſe fare queſt' urto, e produr queſto effetto, ed io non veggo che le comete, che ſien capaci di comunicare a corpi sì vaſti un così gran movimento.

Per poco che ſi diſamini il corſo delle comete, ſarà facile il perſuaderſi eſſere preſſochè neceſſario, che tal una ne caggia dentro del Sole. Quella del 1680. gli ſi accoſtò tanto, che nel ſuo perielio non n' era lontana ch' una ſeſta parte del diametro ſolare; e s' ella ritorna, come pare, nell' anno 2255., ben potria allora cader nel Sole; dipende ciò dagli ſcontri, ch' ell' avrà avuti tra via, e dal ritardo, ch' avrà ſofferto nel paſſare per l' atmosfera del Sole. *Vedi Newton 3. ediz. pag.* 525.

Noi dunque poſſiam preſumere col Filoſofo or or citato, che cadon talvolta delle comete nel Sole; ma queſta caduta può farſi in più maniere: s' elle vi caggiono a piombo, od eziandio in una direzione non molto obliqua, eſſe ſi reſteranno nel Sole, e ſerviranno di paſcolo al fuoco conſumator di

quell' aſtro, e 'l moto d' impulſione, ch' eſſe avranno perduto, e comunicato al Sole, non produrrà altro effetto, che di muoverlo di luogo più o meno ſecondo che ſarà più o meno conſiderabile la maſſa della cometa; ma ſe la caduta della cometa ſeguirà in una direzione molto obliqua, il qual modo di cadere debb' eſſer più frequente dell' altro, allora la cometa non farà che radere la ſuperficie del Sole, o ſolcarla con poca profondità, nel qual caſo ella potrà uſcirne, e fuori cacciarne qualche porzion di materia, a cui imprimerà un moto comune d' impulſione, e queſte porzioni ſpinte fuor del corpo del Sole, e la cometa ſteſſa potranno allora divenire pianeti i quali gireranno intorno a quell' aſtro colla medeſima direzione, e nel medeſimo piano. Potrebbeſi per avventura calcolare qual maſſa, qual velocità, qual direzione aver doveſſe la cometa per far ſortire dal ſole una quantità di materia eguale a quella, che contengono i ſei pianeti e i loro ſatelliti; ma queſta ricerca ſarebbe qui fuor di luogo, baſterà l' oſſervare che tutt' i pianeti in un co' ſatelliti non fanno la 650. parte della maſſa del Sole, *vedi Newton pag.* 405., poichè la denſità de' groſſi pianeti, Saturno, e Giove, è minore di quella del Sole, e che quantunque la terra ſia quattro volte, e la Luna quaſi cinque più denſa del Sole, eſſe tuttavia non

ſono che come atomi in paragon della maſſa d' queſto grand' aſtro.

Io confeſſo che per quanto ſia poco conſiderabile una ſecencinquanteſima parte riſpetto al tutto, ſembra a prima viſta che per divegliere queſta porzion di corpo dal ſole, richiederebbeſi una poſſentiſſima cometa: ma ſe ſi fa rifleſſione alla velocità prodigioſa delle comete nel lor perielio, velocità tanto magiore quanto la loro via è più diritta, e più da vicino s' accoſtano al ſole; ſe d' altra parte ſi fa attenzione alla denſità, alla *fiſſità*, e alla ſolidità della materia, di cui eſſer deggion compoſte per ſoſtenere, ſenza ſquagliarſi, il caldo inimmaginabile, ch' eſſe provano vicino al ſole, e ſe richiamiſi al tempo ſteſſo l' idea del nocciolo vivo, e ſolido, ch' eſſe preſentano agli occhi degli oſſervatori, il qual riflette con forza la luce del ſole a traverſo dell' atmoſfera immenſa della cometa, che involge queſto nocciolo, e debbe oſcurarlo, non ſi potrà guari dubitar che non ſieno le comete compoſte d' una materia ſolidiſſima e denſiſſima, e ch' entro un piccol volume non contengano una gran quantità di materia, e che non poſſa per conſeguenza una cometa avere aſſai di maſſa e di velocità per iſmuovere il ſole, e dar un moto di projezione ad una quantità di materia tanto conſiderabile quant' è la 650.ma parte della maſſa di

tutto l'aſtro. Queſto s'accorda perfettamente con ciò che ſi ſa ſul propoſito della denſità de' pianeti; credeſi ch' ella ſia tanto minore quanto ſono i pianeti più rimoti dal ſole, e quanto men caldo deggion ſoffrirne, di modo che Saturno è meno denſo di Giove, e Giove molto meno della terra: e in fatti ſe la denſità de' pianeti foſſe, come Nevvton pretende, proporzionale alla quantità del calore, cui deggion ſoffrire, ſarebbe Mercurio ſette volte più denſo della terra, e ventotto volte più denſo del ſole, la cometa del 1680. ſarebbe ventotto mila volte più denſa della terra, o 112. mila volte più denſa del Sole, e ſupponendoſi groſſa come la terra, ella conterrebbe ſotto un tal volume una quantità di materia preſſo a poco eguale alla nona parte del Sole, e non dandoſele che la centeſima parte della groſſezza della terra, ſarebbe ancora la ſua maſſa eguale alla 900.ma parte del Sole; dal che è agevole ad inferirſi, ch' una tal maſſa, la qual non ſarebbe che una piccola cometa, potrebbe ſtaccare, e ſpigner fuori del Sole, una 900.ma o una 650.ma parte della ſua maſſa, ſopra tutto ſe facciaſi attenzione all' immenſa *velocità acquiſtata*, con cui muovonſi le comete quando paſſano in vicinanza di quell' aſtro.

Un' altra analogia, e che merita qualch' attenzione, è la conformità tra la denſità

della materia de' pianeti, e la denſità della materia del ſole. Noi conoſciamo ſulla ſuperficie della terra materie 14. o 15. mila volte più denſe le une delle altre, le denſità dell'oro, e dell'aria ſono a un di preſſo in queſta proporzione, ma l'interno della terra, e 'l corpo de' pianeti ſono compoſti di parti più ſimilari, e la cui denſità varia al paragone aſſai meno, e la conformità della denſità della materia de' pianeti colla denſità della materia del ſole è tale che in 650. parti, che compongono il totale della materia de' pianeti, ve n'ha più di 640., che ſono preſſochè della medeſima denſità colla materia del ſole, e non ve n'ha dieci parti, che ſieno d'una denſità maggiore; perciocchè Saturno, e Giove ſono all'un di preſſo della medeſima denſità del ſole, e la quantità di materia contenuta in queſti due pianeti è per lo meno 64. volte più grande della quantità di materia de' quattro pianeti inferiori, Marte, Terra, Venere, Mercurio. Deeſi dunque dire che la materia, di cui ſono generalmente compoſti i pianeti, è a un di preſſo la ſteſſa che quella del ſole, e che per conſeguenza può queſta materia eſſerne ſtata divelta.

Ma, diraſſi, ſe la cometa cadendo obbliquamente nel ſole, ne ha ſolcata la ſuperficie, e ne ha fatta uſcir la materia, che compone i pianeti, pare che i pianeti tutti

in vece di deſcriver de' circoli, il cui centro è il ſole, ſarebbono per l'oppoſito iti radendo in ciaſcuna rivoluzione la ſuperficie del ſole, e ſarebbon tornati allo ſteſſo punto, da cui eran partiti, come farebbe qualunque projetto, che ſi lanciaſſe da un punto della ſuperficie della terra con forza baſtevole per obbligarlo a girare perpetuamente; poichè è facile a dimoſtrarſi, che un tal corpo a ciaſcuna rivoluzione ritornerebbe al punto, onde ſtato foſſe lanciato, e poſto ciò non puoſſi attribuire all'impulſo d'una cometa la projezion de' pianeti fuori del ſole, eſſendo il loro moto attorno a queſt'aſtro, differente da quel che ſarebbe in queſt'ipoteſi.

A ciò riſpondo che la materia, che compone i pianeti, non è ſortita dal ſole formata in globi, a cui aveſſe la cometa comunicato il ſuo moto d'impulſione, ma ch'ella è uſcita in forma di torrente, in cui il moto delle parti anteriori dovette accelerarſi da quel delle parti poſteriori, e altronde l'attrazion delle parti anteriori dovette altresì accelerare il moto delle parti poſteriori; e che queſt'accelerazione di moto prodotta dall'una, o dall'altra di queſte cauſe, e forſe da ambedue, potè eſſer tale, che avrà cangiata la prima direzione del moto d'impulſione, e potè riſultarne un moto tale, qual ſi oſſerva di preſente ne'

pianeti, ſopra tutto ſe ſi ſupponga, che l'urto della cometa abbia moſſo di luogo il ſole; imperciocchè per recar un eſempio, che renderà la coſa più ſenſibile, ſupponiamo che ſi tiraſſe dall' alto d' una montagna una palla di moſchetto, e che sì grande foſſe la forza della polvere per iſpignerla oltre un ſemidiametro della terra, egli è certo, che queſta palla rivolgerebbeſi intorno al Globo, e che in ciaſcuna rivoluzione reſtituirebbeſi al punto, ond' ella foſſe ſtata tirata; ma ſe in vece d' una palla di moſchetto ſupporremo che ſiaſi tirato un razzo volante, in cui l'azione del fuoco foſſe durevole, e acceleraſſe molto il moto d' impulſione, queſto razzo, o piuttoſto il cartoccio, che lo contiene, non tornerebbe al medeſimo punto come la palla di moſchetto; ma deſcriverebbe un giro, il cui perigeo ſarebbe tanto più lontan dalla terra, quanto la forza d' accelerazione foſſe ſtata maggiore, e fatto aveſſe maggior cangiamento di direzione, ſempre inteſo che le altre circoſtanze tutte rimaneſſero eguali. Per ſimil guiſa, ſuppoſto che ſtata ſiavi dell' accelerazione nel moto d' impulſione comunicato al torrente della materia dalla caduta della cometa, egli è poſſibiliſſimo, che i pianeti formatiſi in queſto torrente, acquiſtato abbiano il moto che in eſſi ravviſiamo, per circoli e per eliſſi, in cui il ſole è il centro, e 'l foco.

La maniera, onde ſi formano le grand' eruzioni de' vulcani, può darci un' idea di queſt' accelerazione di moto nel torrente, di cui parliamo. Si è oſſervato che quando il Veſuvio comincia a muggire ed a vomitar le materie, di cui avvampa, il primo turbine, che vomita non ha che un certo grado di velocità, ma queſta velocità viene bentoſto accelerata per l' impulſo d' un ſecondo turbine, che ſuccede al primo, poſcia per l' azione d' un terzo, e così in ſeguito, le peſanti ondate di bitume, di zolfo, di ceneri, di metallo fuſo, ſembran nuvole maſſicce, e quantunque ſempre ſuccedanſi a un di preſſo nella ſteſſa direzione, non laſciano di cangiar non poco quella del primo turbine, e di ſpignerlo altrove, e più lungi di quel che ſarebbe andato da per ſe ſolo.

D' altra parte non ſi può egli riſponder a queſt' obbiezione, ch' eſſendo il ſole ſtato percoſſo dalla cometa, e ricevuta avendone una parte del ſuo moto d' impulſione, avrà provato in ſe medeſimo un moto, che l' avrà moſſo di luogo, e che ſebben queſto moto del ſole ſia al preſente troppo poco ſenſibile perchè in piccoli intervalli di tempo potuto abbian gli Aſtronomi avvederſene, può nondimeno eſſere che un tal moto eſiſta ancora, e che il ſole muovaſi lentamente verſo differenti parti dell' Univerſo, deſcrivendo una curva intorno al centro di gravità di

tutto il ſiſtema? e ſe ciò è, com' io lo preſumo, ben vedeſi che i pianeti in vece di ritornare a ciaſcuna rivoluzione vicino al ſole, avranno al contrario deſcritte delle orbite, i cui punti de' perielj ſono tanto più rimoti da quell' aſtro, quanto s' è egli ſteſſo più diſcoſtato dal luogo, che occupava anticamente.

Io ſento bene che mi ſi potrà dire che ſe l' accelerazione del moto ſi fa nella medeſima direzione, ciò non muta il punto del perielio, il qual ſarà ſempre ſulla ſuperficie del ſole: ma chi crederà che in un torrente, le cui parti ſono venute in ſeguito l' une delle altre, non vi ſia ſtato verun cangiamento di direzione; per l' oppoſito è probabiliſſimo che vi ſia ſtato un aſſai gran cangiamento di direzione per dare a' pianeti il moto, ch' hanno al preſente.

Mi ſi potrà dire altresì, che ſe il ſole è ſtato moſſo di luogo dall' urto della cometa, egli ha dovuto muoverſi uniformemente a quell' urto, e ch' eſſendo queſto moto da quel momento fatto comune a tutto il ſiſtema, non ha dovuto fare verun cambiamento: ma non poteva egli il ſole innanzi all' urto della cometa aver un moto attorno al centro di gravità del ſiſtema cometario, al qual moto primitivo avrà l' urto della cometa fatta qualche giunta o diminuzione? e queſto ancor baſterebbe a ren-

der ragione del moto attual de' pianeti.

Finalmente ſe non ſi vuole ammetter veruna di queſte ſuppoſizioni, non puoſſi egli preſumere, ſenza dipartirſi dal veriſimile, che nello ſcontro della cometa col ſole v' ha una forza elaſtica, che avrà ſollevato il torrente al di ſopra della ſuperficie del ſole, in vece di ſpignerlo diverſamente? il che ſolo può baſtare per rimuover il punto del perielio, e dare a' pianeti il moto, ch' hanno al preſente: e queſta ſuppoſizione non è priva di veriſimiglianza, ben potendo la materia ſolare aver molta elaſticità, dacchè quella ſola parte di tal materia, che noi conoſciamo, cioè la luce, appariſce da' ſuoi effetti perfettamente elaſtica. Io confeſſo di non poter dire ſe ſia per l' una o per l' altra delle ragioni da me recate avvenuto che ſiaſi cangiata la direzione del primo moto d' impulſione de' pianeti, ma queſte ragioni baſtano almeno per far vedere che queſto cangiamento è poſſibile, anzi probabile, e tanto pur baſta al mio intendimento.

Ma ſenz' inſiſter più oltre ſull' obbiezioni, che far potrebbonſi, non più che ſulle prove, che ſi potrebbono trarre dall' analogie in favore della mia ipoteſi, proſeguiamo il noſtro aſſunto, e formiamo dell' induzioni; veggiam dunque ciò, che potè accadere allorchè i pianeti, e ſopra tutto la terra, ricevettero queſto moto d' impulſio-

ne, e in quale ſtato trovaronſi dopo d' eſſere ſtati divelti dalla maſſa del ſole. Avendo la cometa con un colpo ſolo comunicato un moto di projezione ad una quantità di materia eguale alla 650.ma parte della maſſa ſolare, le particole meno denſe ſarannoſi ſeparate dalle più denſe, ed avranno colla lor mutua attrazione formati de' globi di varia denſità; Saturno compoſto più che ogn' altro di parti groſſe e leggiere, ſi ſarà più di tutti ſcoſtato dal Sole, Giove, il qual è più denſo di Saturno, ſe ne ſarà diſcoſtato meno, e così gli altri a proporzione. I pianeti più groſſi e meno denſi ſono i più rimoti, poich' hanno ricevuto un moto d' impulſione più gagliardo che i più piccoli e più denſi; imperciocchè la forza d' impulſione comunicandoſi per le ſuperficie, il medeſimo colpo avrà fatto muover le parti più groſſe e più leggiere della materia ſolare con maggiore velocità che le parti più piccole e maſſicce; quindi ſarà ſeguita una ſeparazione di parti di diverſi gradi di denſità, coſicchè la denſità della materia del ſole eſſendo eguale a 100., quella di Saturno è eguale a 67., quella di Giove = 94. $\frac{1}{2}$, quella di Marte = 200., quella della Terra = 400., quella di Venere = 800., e quella di Mercurio = 2800. Ma la forza d' attrazione, la qual non comunicaſi per la ſu-

perficie, come fa quella d'impulſione, e che per l'oppoſito agiſce ſopra tutte le parti della maſſa, avrà ritenute le parti di materia più denſe; e queſta ſi è la ragione, per cui i pianeti più denſi ſono i più vicini al ſole, e girano intorno a quell'aſtro con maggiore rapidità che i pianeti meno denſi, che parimente ne ſon più lontani.

I due groſſi pianeti, Giove, e Saturno, che formano, come ognun ſa, le principali parti del ſiſtema ſolare, hanno conſervata queſta relazione tralla denſità loro, e 'l loro moto d'impulſione, con una proporzione sì giuſta, che dee ſorprendere; la denſità di Saturno a quella di Giove è come 67. a $94.\frac{1}{2}$, e le loro velocità ſono preſſo a poco come $88.\frac{2}{3}$ a $120.\frac{1}{72}$ o come 67. a $90.\frac{11}{16}$; rade volte ſi poſſono da pure conghietture tirar delle relazioni così eſatte. E' vero che ſeguendoſi queſta relazione tralla velocità, e la denſità de' pianeti, la denſità della terra non dovrebb'eſſere che come $206.\frac{7}{18}$ laddove ſi trova eſſere come 400., dal che ſi può conghietturare che 'l noſtro Globo di prima poſizione era una volta men denſo che non è al preſente. Per riguardo agli altri pianeti, Marte, Venere, e Mercurio, come la lor denſità non è conoſciuta che per coo-

ghiettura, noi non poſſiamo ſapere ſe queſto diſtruggerebbe o confermerebbe la noſtra opinione ſulla relazione della velocità, e della denſità de' pianeti in generale. Il ſentimento di Nevvton ſi è che la denſità è tanto più grande quant' è maggiore il caldo, a cui è eſpoſto il pianeta, e ſul fondamento di queſt' idea noi abbiam detto, che Marte è una volta men denſo della Terra, Venere una volta più denſa, Mercurio ſette volte più, è la cometa del 1680., 28. mila volte più denſa della Terra; ma queſta proporzione tralla denſità de' pianeti, e 'l caldo, che ſoffrir deggiono, non può ſuſſiſtere allorchè rifletteſi a Saturno, ed a Giove, che ſono i principali obbietti, i quali non ſi deggion da noi perdere mai di viſta nel ſiſtema ſolare; concioſſiacchè giuſta una tal relazione tralla denſità, ed il caldo, riſulta che la denſità di Saturno ſarebbe circa come $4.\frac{7}{18}$, e quella di Giove come $14.\frac{17}{22}$ in vece di 67., e $94.\frac{1}{2}$, differenza troppo grande per poterſi ammettere la relazione tralla denſità ed il caldo, che i pianeti hanno a ſoffrire; quindi malgrado la fiducia, che meritanſi le conghietture di Nevvton, io credo che la denſità de' pianeti corriſponda più alla loro velocità, che non al grado di calore, ch' eſſi deggiono

ſo-

ſoſtenere. Queſto non è che una cauſa finale, e l'altra è una relazione fiſica, la cui esattezza è ſingolare ne' due groſſi pianeti; nondimeno è vero che la denſità della terra in vece d'eſſere 206. ? trovaſi eſſere 400., e per conſeguenza è forza che 'l globo terreſtre ſiaſi condenſato in queſta ragione di 206. $\frac{7}{8}$ a 400.

Ma la condenſazione, o la cottura de' pianeti non ha ella qualche corriſpondenza colla quantità del calore, con cui agiſce il ſole ne' pianeti? e poſto ciò Saturno, ch'è molto rimoto da quell'aſtro, non avrà ſofferto che poco o niente di condenſazione, Giove ſi ſarà condenſato da 90. $\frac{11}{16}$ a 94. $\frac{1}{2}$. ora il calor del Sole ſopra di Giove eſſendo al calore ſopra la terra come 14. $\frac{17}{22}$ a 400., deggiono le condenſazioni eſſerſi fatte nella medeſima proporzione, di modo che eſſendoſi Giove condenſato da 90. $\frac{11}{16}$ a 94. $\frac{1}{2}$, dovuto avrebbe la terra condenſarſi nella ſteſſa proporzione di 206. $\frac{7}{8}$ a 215. $\frac{990}{1151}$ s'ella ſtata foſſe locata nell'orbita di Giove, dov'ella non avrebbe dovuto ricever dal Sole ſe non un calor eguale a quel che ſoffreſi da quel pianeta: ma ritrovandoſi la terra più vicina

assai al sole, e ricevendone un calore, che per riguardo a quel di Giove è di 400. a $14.\frac{17}{22}$, bisogna moltiplicar la quantità della condensazione, ch'ella provata avrebbe nell' orbe di Giove, colla ragione di 400. a $14.\frac{17}{22}$, il che dà presso a poco $234.\frac{1}{2}$ per la quantità, secondo cui ha dovuto la terra condensarsi. La sua densità era $206.\frac{7}{8}$, se vi s'aggiugne la quantità della condensazione, si trova per la sua densità attuale $440.\frac{7}{8}$, la quale si accosta assai alla densità 400. determinata per mezzo della parallasse della Luna. Del rimanente non pretendo io qui di dare delle proporzioni esatte, ma soltanto delle approssimazioni per far vedere che le densità de' pianeti hanno molta corrispondenza colla loro velocità nelle lor orbite.

La cometa dunque avendo colla sua caduta obbliqua solcata la superficie del sole, avrà fuori del corpo di quest' astro sospinta una porzion di materia eguale alla 650.ma parte della sua massa totale: questa materia, la qual dee considerarsi in uno stato di fluidità, o piuttosto di liquefazione, avrà tosto formato un torrente; le parti più grosse, e meno dense saranno state spinte più lungi,

e le parti più piccole e più denſe non avendo ricevuto che il medeſimo impulſo, non ſi ſaranno tanto allontanate, la forza attraente del ſole le avrà ritenute; le parti ſtaccate dalla cometa incalzandoſi le une le altre ſaranno ſtate obbligate a circolare intorno a quell' aſtro, e al tempo ſteſſo la mutua attrazion delle parti della materia ne avrà formati de' globi a differenti diſtanze, tra' quali i più vicini al ſole avranno neceſſariamente conſervata una maggiore rapidità per aggirarſi poſcia perpetuamente attorno a quell' aſtro.

Ma, diraſſi un' altra volta, ſe la materia che compone i pianeti è ſtata divelta dal corpo del ſole, dovrebbero i pianeti eſſere ſiccome il ſole ardenti e luminoſi, non già, quali ſono, freddi e opachi: niente ſomiglia meno a queſto globo di fuoco, che un globo di terra e d' acqua, e ſe vuolſene giudicare per via di paragone, la materia della terra e de' pianeti è totalmente diverſa da quella del ſole.

A queſto ſi può riſpondere che nella ſeparazione, che ſi è fatta delle particole più o meno denſe, la materia ha mutata forma, e che la luce, o il fuoco ſi ſono ſpenti per coteſta ſeparazione cagionata dal moto d' impulſione. Altronde non ſi può egli ſoſpettare che ſe il ſole, o una ſtella ardente e luminoſa in ſe medeſima ſi moveſſe con

tanta velocità, con quanta muovonſi i pianeti, il fuoco per avventura ſi ſpegnerebbe, e che queſt' appunto ſia la ragione, per cui tutte le ſtelle luminoſe ſon fiſſe, e non cangian luogo, e che le altre, che ſi chiamano nuove, le quali probabilmente hanno mutato luogo, ſi ſono ſpente ſugli occhi de' medeſimi oſſervatori? Queſto vien confermato per quel che s'è oſſervato ſulle comete, le quali comechè debbano arder tutte infino al centro allorchè paſſano al lor perielio, tuttavia non divengono per luce propria luminoſe, ſoltanto veggonſi eſalar de' vapori ardenti, una conſiderabil parte de' quali ſi laſcian dietro nel lor viaggio.

Io confeſſo che ſe il fuoco può ſuſſiſtere in un mezzo, in cui niente ſiavi o pochiſſimo di reſiſtenza, potrebbe altresì ſoſtenere un gran moto ſenza ſpegnerſi, confeſſo puré che quel ch' ho detto non s' ha da intendere ſe non delle ſtelle, che ſvaniſcon per ſempre, e che, quelle, le quali hanno de' ritorni periodici, e ſi moſtrano, e ſi naſcondono alternativamente ſenza cangiar di luogo, ſono ben differenti da quelle, di cui ragiono: i fenomeni di queſti aſtri ſingolari ſtati ſono ſpiegati d' un modo, che appaga moltiſſimo, dal Sig. di Maupertuis nel ſuo diſcorſo ſulla figura degli Aſtri, e ſon convinto che uſcendo fuori dai fatti a noi noti, non è poſſibile d' indovinarla meglio di lui;

ma le ſtelle, che ſono apparite, e poi diſparite per ſempre, ſi ſono veriſimilmente eſtinte, ſia per la velocità del loro moto, ſia per alcun' altra cagione, e noi non abbiamo nella Natura verun eſempio di aſtro luminoſo, che giri attorno ad un altro aſtro: di ventotto o trenta comete, e tredici pianeti, che compongono il noſtro ſiſtema, e che muovonſi attorno al Sole con più o manco di velocità, non ve n'ha pur uno, che ſplenda con luce propria.

Potrebbeſi ancora riſpondere, che 'l fuoco non può ſuſſiſtere così lungo tempo nelle piccole maſſe come nelle grandi, e che i pianeti nell' uſcir dal ſole dovetter ardere per qualche tempo, ma che ſi ſono ſpenti per difetto di materia combuſtibile, come ſpegneraſſi probabilmente per la ragione medeſima il ſole, ma nell' età future, e altrettanto lontane da' tempi, in cui ſi ſono ſpenti i pianeti, quanto lo è la ſua groſſezza dalla groſſezza loro: comunque ſiaſi, la ſeparazion delle parti più o meno denſe avvenuta neceſſariamente nel tempo, in cui la cometa ha ſpinto fuori del ſole la materia de' pianeti, mi par ſufficiente per render ragione di queſt' eſtinzione de' loro fuochi.

Adunque la terra e i pianeti nell' uſcire dal ſole erano ardenti, e in uno ſtato di totale liquefazione, queſto ſtato di liquefazione non ha avuta maggior durata del cal-

do, che prodotto l'avea; poco a poco i pianeti ſonoſi raffreddati, e appunto durante queſto ſtato di fluidità cagionata dal fuoco, avranno preſa la lor figura, e 'l loro moto di rotazione avrà fatte alzar le parti dell' equatore, abbaſſando i poli. Queſta figura, che tanto bene s' accorda colle leggi d' Idroſtatica, ſuppone neceſſariamente, che la terra e i pianeti ſtati ſieno in uno ſtato di fluidità; ed io ſon del parere del Sig. Leibnitz (*); queſta fluidità era una liquefazione cagionata dalla violenza del caldo; l'interior della terra debb' eſſere una materia vetrificata, e le ghiaie, le pietre, le rocce vive, i graniti ne ſono i frammenti e la ſcoria.

Per la qual coſa può crederſi con qualche veriſimiglianza, che i pianeti foſſer già porzione del ſole, che ſtati ne ſono ſtaccati con un ſol colpo, che loro ha impreſſo un moto d' impulſione per lo ſteſſo verſo, ed in un piano medeſimo, e che la ſituazion loro ad ineguali diſtanze dal ſole non viene che dalla differenza delle lor denſità. Reſta ora a ſpiegare colla teoria medeſima il moto di rotazione de' pianeti, e la formazion de' ſatelliti; ma queſto lungi d' aggiugnere nuove difficoltà, o impoſſibilità alla noſtra ipo-

(*) Protogaea aut. G. G. L. act. Er. Lipſ. an. 1692.

teſi, ſembra per lo contrario confermarla.

Imperciocchè il moto di rotazione dipende unicamente dall' obbliquità dell' urto, ed è neceſſario che un' impulſione toſtochè cade obbliquamente ſopra la ſuperficie d' un corpo, dia ad un tal corpo un moto di rotazione; queſto moto di rotazione ſarà eguale, e ſempre lo ſteſſo, ſe 'l corpo, che lo riceve è omogeneo, e ſarà diſeguale, ſe 'l corpo è compoſto di parti eterogenee, o di varia denſità; e quindi ſi de' conchiudere che in ciaſcun pianeta la materia è omogenea, poichè il loro moto di rotazione è eguale; altra prova della ſeparazion delle parti più o meno denſe, quand' eſſi furon formati.

Ma l' obbliquità della percoſſa potè eſſer tale, che dal corpo del pianeta primario ſi ſaranno ſtaccate alcune piccole parti di materia, le quali avran conſervata la ſteſſa direzione di moto del pianeta medeſimo: queſte parti ſarannoſi riunite a miſura della denſità loro, a diverſe diſtanze dal pianeta per forza della mutua loro attrazione, e al tempo ſteſſo ſeguito avranno neceſſariamente il pianeta nel ſuo corſo attorno al ſole, girando eſſe medeſime intorno al pianeta preſſo a poco nel piano della ſua orbita. Ben ſi vede che queſte piccole parti, cui la grande obbliquità della percoſſa avrà ſeparate, ſono i ſatelliti; in tal guiſa la for-

mazione, la posizione, e la direzione de' moti de' satelliti s'accordano perfettamente colla teoria; avvegnachè tutti han la medesima direzione di moto in circoli concentrici attorno al lor pianeta primario, il loro moto è nel medesimo piano, e questo piano si è quello dell'orbita del pianeta: tutti questi effetti, che lor sono comuni, e che dipendono dal loro moto d'impulsione, non possono nascere che da una causa comune, cioè da una comune impulsione di moto, che loro è stato impresso per uno stesso ed unico colpo dato sotto una determinata obbliquità.

Quant'abbiam detto della cagione del moto di rotazione, e della formazion de' satelliti acquisterà maggiore verisimiglianza, se farem attenzione a tutte le circostanze de' fenomeni. I pianeti, che girano più veloci sul loro asse, son quelli, che han de' satelliti; la Terra gira più veloce di Marte in proporzione circa di 24. a 15,, la Terra ha un satellite, e Marte non ne ha; Giove sopra tutto, la cui rapidità attorno al suo asse è cinque o secento volte maggiore di quella della Terra ha quattro sattelliti, e ci ha grand'apparenza che Saturno, il qual ne ha cinque oltre un anello, giri anche più rapido che non Giove.

Si può eziandio conghietturare con qualche fondamento, che l'anello di Saturno

ſia parallelo all' equatore di queſto pianeta, coſicchè il piano dell' equator dell' anello, e quel dell' equatore di Saturno ſia preſſochè il medeſimo; perciocchè ſupponendo, giuſta la precedente teoria, che l' obliquità della percoſſa, per cui Saturno è ſtato poſto in movimento, ſia ſtata aſſai grande, la velocità attorno all' aſſe, che ſarà riſultata da quell' obliqua percoſſa, avrà d' allora potuto eſſer tale, che la forza centrifuga eccedeſſe quella della gravità, e ſi ſarà diſtaccata dall' equatore, e dalle parti vicine all' equator del pianeta una quantità conſiderabile di materia, che avrà neceſſariamente preſa la figura di un anello, il cui piano debb' eſſere preſſochè il medeſimo con quello dell' equator del pianeta; ed eſſendo ſtata quella parte di materia, che forma l' anello, ſtaccata dal pianeta in vicinanza dell' equatore, Saturno n' è ſtato depreſſo altrettanto ſotto l' equatore; dal che ſegue che malgrado la grande rapidità, che in lui ſupponiamo attorno al ſuo aſſe, poſſono i diametri di queſto pianeta non eſſer tanto ineguali quanto quelli di Giove, tra quali ecci la differenza d' un' undecima parte.

Per quanto grande appaja a' miei occhi la veriſimiglianza di ciò, che ho detto fin qui ſulla formazion de' pianeti, e de' ſatelliti loro, come ciaſcuno ha la ſua propria miſura, ſopra tutto per eſtimare delle pro-

babilità di queſta natura, e ch' una tale miſura dipende dalla forza, che trovaſi nella mente per combinar de' rapporti più o meno lontani, io non pretendo di far forza a quelli, che non ne vorran creder nulla. Soltanto ho creduto di dover ſeminar queſt' idee, perchè mi ſon parute ragionevoli, e opportune a ſchiarire una materia, ſulla quale non s' è mai ſcritto, per quanto importante ne ſia il ſoggetto, dacchè il moto d' impulſione de' pianeti entra almeno per una buona metà nella compoſizion del ſiſtema dell' Univerſo, che non può dalla ſola attrazione ſpiegarſi. Aggiugnerò ſolo per que' che negar voleſſero la poſſibilità del mio ſiſtema, le quiſtioni ſeguenti.

I. Non è egli naturale l'immaginare che un corpo, il qual è in moto, abbia ricevuto queſto moto per l' urto d'un altro corpo?

II. Non è egli probabiliſſimo, che molti corpi, i quali hanno nel loro moto una ſteſſa direzione, abbiano ricevuta queſta direzione per un urto ſolo, o per molti diretti ſecondo lo ſteſſo verſo?

III. Non è egli affatto veriſimile, che molti corpi aventi nel loro moto la ſteſſa direzione, e la lor poſizione nello ſteſſo piano, non hanno queſta direzione per lo ſteſſo verſo ricevuta, nè queſta poſizione nel medeſimo piano, per molti colpi, ma sì per un medeſimo ed unico colpo?

IV. Non è egli probabiliſſimo, che al tempo ſteſſo, che un corpo riceve un moto d'impulſione, il riceva obliquamente, e che per conſeguenza ſia obbligato di volgerſi ſopra ſe medeſimo con velocità tanto maggiore quanto maggior ſarà ſtata l'obliquità dell' impulſo? ſe queſte domande non pajono irragionevoli, il ſiſtema, di cui dato abbiam un abbozzo, ceſſerà di ſembrare un' aſſurdità.

Paſſiam ora a qualche coſa, che ci appartiene più ſtrettamente, ed eſaminiamo la figura della terra, ſulla quale ſi ſon fatte tante oſſervazioni e ricerche. Eſſendo la terra, come appare dall' eguaglianza del ſuo moto diurno, e dalla coſtante inclinazione del ſuo aſſe, compoſta di parti omogenee, ed attraendoſi tra loro queſte parti in ragione delle lor maſſe, ell' avrebbe preſa neceſſariamente la figura d'un globo perfettamente sferico, ſe 'l moto d'impulſione ſtato foſſe impreſſo in una direzione perpendicolare alla ſuperficie: ma poichè queſto colpo è ſtato obliquo, ſi è la terra aggirata intorno al proprio aſſe al tempo ſteſſo ch' ella prendea la ſua forma; e dalla combinazione di queſto moto di rotazione, e da quello dell' attrazione delle parti, è nata una figura sferoidale più ſollevata ſotto il gran circolo di rotazione, e più depreſſa alle due eſtremità dell' aſſe; e ciò perchè l'azion

della forza centrifuga proveniente dal moto di rotazione, ſcema l'azione della gravità; quindi eſſendo la terra omogenea, e preſa avendo la ſua conſiſtenza al tempo ſteſſo ch' ella ricevette il ſuo moto di rotazione, dovette formarſi in una sferoide, i cui due aſſi hanno la differenza d'una ducentrenteſima parte. Queſto ſi può provare con rigoroſa dimoſtrazione, e non dipende punto dalle ipoteſi, che far ſi voleſſero ſulla direzione della gravità; imperciocchè non è lecito di far dell' ipoteſi contrarie a verità ſtabilite, o che ſi poſſono ſtabilire: ora le leggi della gravità ci ſono note, non poſſiam dubitare che i corpi non peſino gli uni ſugli altri in ragion diretta delle lor maſſe, e inverſa del quadrato delle loro diſtanze; ſimilmente non poſſiam dubitare che l'azion generale d'una qualunque maſſa non ſia compoſta di tutte le particolari azioni delle parti della maſſa ſteſſa, e però non ci ha punto d'ipoteſi a farſi ſulla direzione della gravità; ciaſcuna parte di materia ſi attrae vicendevolmente in ragion diretta della ſua maſſa, e inverſa del quadrato della diſtanza, e di tutte queſte attrazioni riſulta una sfera qualor non vi ſia punto di rotazione, e ne riſulta una sferoide quando c'è rotazione. Queſta sferoide è più o meno accorciata alle due eſtremità dell' aſſe di rotazione a proporzione della velocità di queſto

moto, e la terra in virtù della ſua velocità di rotazione, e della mutua attrazione di tutte le ſue parti, ha preſa la figura d'una ſferoide, i cui aſſi ſono tra loro come 229. a 230.

Così per la ſua originaria coſtituzione, per la ſua omogeneità, e indipendentemente da qualunque ipoteſi ſulla direzione della gravità, la terra ha preſa queſta figura nel tempo della ſua formazione, ed è in virtù delle leggi di Meccanica, elevata neceſſariamente circa ſei leghe e mezza a ciaſcun' eſtremità del diametro dell' equatore più che ſotto i poli.

Seguo ad inſiſtere ſu queſt' articolo, poichè ſonvi ancora de' Geometri, i quali credono che la figura della terra dipenda nella teoria dalla qualità del ſiſtema di filoſofia, che adottaſi, e della direzione, che ſi ſuppone nella gravità. La prima coſa, che dobbiam dimoſtrare, ſi è la mutua attrazione di tutte le parti della materia, la ſeconda è l'omogeneità del globo terreſtre. Se noi facciam veder chiaramente, che queſti due fatti non poſſon chiamarſi in dubbio, non ci ſarà più verun' ipoteſi a fare ſulla direzione della gravità, avrà la terra neceſſariamente avuta la figura determinata da Nevvton, e tutte l'altre figure, che le ſi vorrebbon dare in virtù de' vortici, o dell' altre ipoteſi, non potranno ſuſſiſtere.

Non ſi può dubitare, a meno che non ſi dubiti di tutto, che ciò, che ritiene i pianeti nella lor orbita, è la gravità: i Satelliti di Saturno gravitano verſo Saturno, quelli di Giove verſo Giove, la Luna verſo la Terra, e Saturno, Giove, Marte, Terra, Venere, e Mercurio gravitano verſo il Sole: ſimilmente Saturno e Giove gravitano verſo i loro Satelliti, la Terra gravita verſo la Luna, e gravita il Sole verſo i pianeti; la gravità è dunque generale e mutua in tutt' i pianeti, non potendoſi l' azion d' una forza eſercitare, ſenza che ſiavi reazione; dunque tutt' i pianeti agiſcono vicendevolmente gli uni ſugli altri: queſta mutua attrazione ſerve di fondamento alle leggi del loro moto, ed eſſa è da' fenomeni dimoſtrata. Allorchè Saturno e Giove ſono in congiunzione, agiſcono l' un ſull' altro, e queſt' attrazione produce un' irregolarità nel loro moto attorno al Sole; lo ſteſſo è della Terra, e della Luna, eſſe agiſcono vicendevolmente l' una ſull' altra, ma le irregolarità del moto della Luna vengono dall' attrazione del Sole, di modo che il Sole, la Terra, e la Luna agiſcono vicendevolmente l' un ſopra gli altri. Or queſta vicendevole attrazione, che i pianeti eſercitano gli uni ſugli altri, è proporzionale alla lor quantità di materia allorchè le diſtanze ſono eguali, e la forza medeſima di gra-

vità, che fa cadere i gravi ſulla ſuperficie della Terra, e che ſtendeſi fino alla Luna, è ſimilmente proporzionale alla quantità della materia: adunque la total gravità d'un pianeta è compoſta della gravità di tutte le parti, che lo compongono; dunque tutte le parti della materia, ſia nella terra, ſia ne' pianeti, gravitan l'une ſull' altre; dunque tutte le parti della materia vicendevolmente s'attraggono: il che eſſendo una volta provato, ha la terra pel ſuo moto di rotazione neceſſariamente dovuto prendere la figura d'una sferoide, gli aſſi della quale ſono tra loro come 229. a 230., e la direzion della gravità è neceſſariamente perpendicolare alla ſuperficie di queſta sferoide; per conſeguenza non c'è verun' ipoteſi a fare ſulla direzione della gravità, a meno che non ſi neghi l'attrazion mutua e generale delle parti della materia; ma teſtè s'è veduto, che la mutua attrazione è dimoſtrata colle oſſervazioni, e gli ſperimenti de' pendoli le provano generale in tutte le parti della materia; dunque non ſi poſſon far nuove ipoteſi ſulla direzione della gravità, ſenz'andar contro la ſperienza e la ragione.

Vegniamo ora all' omogeneità del globo terreſtre. Io confeſſo, che ſe il globo ſi ſupponga più denſo in certe parti che in altre, la direzione della gravità eſſer dee diverſa da quella, che noi ora abbiam aſſegnata,

e ch' ella ſarà differente ſecondo le differenti ſuppoſizioni, che ſi faranno, e che la figura altresì della terra riuſcirà diverſa in virtù delle ſteſſe ſuppoſizioni. Ma qual ragione ci ha egli per credere, che così ſtia la coſa? Perchè vuolſi, per eſempio, che le parti vicine al centro ſieno più denſe di quelle, che ne ſon più lontane? Le particole tutte, che compongono il globo, non ſon elleno inſieme unite per la lor mutua attrazione? Ciò poſto, ciaſcuna particola fa centro, nè ci ha ragione di credere, che le parti, che ſono intorno al centro della grandezza del globo, ſieno più denſe di quelle, che ſono intorno ad un altro punto; ma d' altra parte ſe una porzione notabil del globo foſſe più denſa che un' altra, l' aſſe di rotazione troverebbeſi più vicino alle parti denſe, e ne riſulterebbe una diſeguaglianza nella rivoluzione diurna, di modo che ſulla ſuperficie della terra noi oſſerveremmo dell' inegualità nel moto apparente delle ſtelle fiſſe, eſſe ci ſembrerebbono muoverſi aſſai più velocemente, o aſſai più lentamente al Zenith che all' orizzonte, ſecondo che noi ſituati foſſimo o ſulle denſe, o ſulle leggieri parti del globo; queſt' aſſe della terra non paſſando più pel centro della grandezza del globo, cambierebbe pure ſenſibiliſſimamente di poſizione: ma niente accade di tutto queſto, ed al contrario ſi ſa che 'l moto diurno

della terra è eguale ed uniforme, ſi ſa che in ogni parte della ſuperficie della terra, le ſtelle ſembrano muoverſi colla ſteſſa velocità a qualſivoglia altezza, e ſe ci ha una nutazione nell' aſſe, ell' è tanto inſenſibile, che è sfuggita all' occhio degli oſſervatori: adunque ſi dee conchiudere, che 'l globo è omogeneo, o quaſi omogeneo in ogni ſua parte.

Se la terra foſſe un globo ſcavato, e voto, la cui croſta non aveſſe, per eſempio, che due, o tre leghe di ſpeſſezza, ne ſeguirebbe I. Che i monti in queſto caſo ſarebbon porzioni così notabili della ſpeſſezza totale della croſta, che ci avrebbe una grande irregolarità ne' moti della terra per l' attrazione della Luna e del Sole; concioſſiachè quando le parti più alte del globo, come le Cordigliere, aveſſer la Luna nel meridiano, ſarebbe l' attrazione ſul globo intero aſſai più forte, che quando le parti più baſſe aveſſero ſimilmente quell' aſtro nel meridiano. II. L' attrazione de' monti ſarebbe aſſai più conſiderabile di quel ch' ella è per riſpetto all' attrazione totale del globo, e le ſperienze fatte ſulla montagna di Chimborazo nel Perù, darebbono in queſto caſo più gradi ch' eſſe non han dato di ſecondi per la deviazione del pendolo. III. La gravità de' corpi ſarebbe maggiore ſulla cima d' un alto monte, come il Pico di Teneriffe, che al livello

del mare, di modo che ci ſentiremmo notabilmente più peſanti, e più difficilmente cammineremmo ne' luoghi alti che ne' baſſi. Queſte conſiderazioni con più altre, che ſi potrebbon aggiugnere, ci debbono perſuadere, che il globo al di dentro non è voto, ma bensì pieno di materia denſa, ſiccome il rimanente.

D'altra parte, ſe foſſe la terra due o tre leghe al di ſotto ripiena d'una materia molto più denſa di quant'altre ſono da noi conoſciute, di neceſſità ſeguirebbene ch'ogni qual volta ſi diſcendeſſe a qualche profondità anche mediocre, ſentiremmo un peſo aſſai maggiore, i pendoli accelererebbono molto più che non fanno allorchè vengon dall'alto traſportati al baſſo; quindi poſſiam preſumere che l'interior della terra è pieno d'una materia ſimile a un di preſſo a quella, che ne compone la ſuperficie. Ciò che può finir di perſuaderci in favor di queſto ſentimento, ſi è che al tempo della prima formazione del globo, allorchè preſe la forma d'una ſferoide ſpianata ſotto de' poli, la materia, che lo compone, era ſguagliata, e per conſeguenza omogenea, e preſſo a poco egualmente denſa in ogni ſua parte, così al di dentro come al di fuori. D'allora in poi la materia della ſuperficie, comechè ſempre la medeſima, è ſtata ſmoſſa e rimeſcolata dalle cauſe eſterne, onde ſon

nate le materie di varia denſità ; ma è da notare che le materie, le quali, ſiccome l'oro e i metalli, ſono più denſe, ſi trovano altresì più di rado, e che la più gran parte della materia componente la ſuperficie del globo, non ha per l'azion delle cauſe eſterne ſubito cangiamenti molto conſiderabili per riguardo alla ſua denſità, e le materie più comuni, come la ghiaja, e la creta non hanno gran differenza nella denſità, coſicchè avvi tutta la ragione per conghietturare con grande veriſimiglianza, che ſia la terra al di dentro piena d'una materia vetrificata, la cui denſità è preſs' a poco la ſteſſa con quella della ghiaja, e che per conſeguenza il terreſtre globo in generale ſi può riguardar come omogeneo.

Reſta un ripiego per quelli, che aſſolutamente far vogliono delle ſuppoſizioni, ed è il dire che il globo è compoſto di ſtrati concentrici di varie denſità, nel qual caſo il moto diurno ſarà eguale, e l'inclinazione dell' aſſe coſtante non men che nel caſo dell' omogeneità. Io il confeſſo, ma chieggo al tempo ſteſſo ſe abbiaci ragione alcuna di creder ch' eſiſtano queſti ſtrati di varia denſità, e ſe non è queſto un volere che l'opere della Natura ſi adattino alle noſtre idee aſtratte, e ſe debbaſi ammetter in Fiſica una ſuppoſizione non appoggiata a verun' oſſervazione, a veruna analogia, e che

non s'accorda con niuna di quell' induzioni, che noi poſſiamo tirar d'altronde.

Si vede dunque che la terra ha preſa, in virtù della mutua attrazione delle ſue parti, e del ſuo moto di rotazione, la figura d'una *ſferoide*, i due aſſi della quale differiſcon tra loro una 230.ma parte; ſi vede che tale fu la figura primitiva, ch' ella prender dovette neceſſariamente nel tempo del ſuo ſtato di fluidità, o di liquefazione; ſi vede che in virtù delle leggi della gravità e della forza centrifuga, ella non può aver altra figura; che dal momento ſteſſo della ſua formazione v'è ſtata queſta differenza tra due diametri, di ſei leghe e mezza di maggior elevazione ſotto l'equatore, che ſotto i poli, e che per conſeguenza le ipoteſi tutte, per le quali può riſultare una maggiore o minor differenza, ſono finzioni, a cui non deeſi dar aſcolto.

Ma, diraſſi: ſe la teoria è vera, ſe la proporzione di 229. a 230. è la proporzion vera degli aſſi, perchè dunque i Matematici inviati in Lapponia, ed al Perù convengono nel fiſſare la proporzione di 174. a 175.? Donde può naſcer queſta differenza tralla pratica e la teorica? e ſenza far torto al diſcorſo fatto or ora per dimoſtrare la teoria, non è egli più ragionevole di dare la preferenza alla pratica, e alle miſure, ſopra tutto quando non può dubitarſi che ſtate

non ſieno preſe da' più abili Matematici dell' Europa, (*Sig. di Maupertuis, figura della Terra*), e con tutte le precauzioni neceſſarie per aſſicurarne il riſultato?

A queſto riſpondo, che non intendo di derogare all' oſſervazioni fatte all' equatore, ed al circolo polare, che non ho verun dubbio ſulla loro eſattezza, e che ben può la terra eſſere realmente elevata una 175.ma parte di più ſotto l'equatore, che ſotto i poli; ma al tempo ſteſſo io tengo in piedi la teoria, e ſcorgo chiaramente che ambi i riſultati ſi poſſono conciliare. Queſta differenza tra due riſultati della teoria, e delle miſure, ell' è di circa quattro leghe ne' due aſſi, di modo che le parti ſotto l'equatore ſon elevate due leghe di più di quel ch' eſſer dovrebbono giuſta la teoria: queſt' elevazion di due leghe corriſponde a ſufficienza alle maggiori inegualità della ſuperficie del globo, provengono eſſe dal moto del mare, e dall' azione de' fluidi nella ſuperficie della terra. Mi ſpiego: pare a me che allorchè la terra formoſſi, dovette neceſſariamente prendere, atteſa la mutua attrazione delle ſue parti, e l'azion della forza centrifuga, la figura d'una ſferoide, gli aſſi della quale differiſcono d'una 230.ma parte; la terra antica e originale ha di neceſſità avuta queſta figura da lei preſa quand' era fluida, o piuttoſto liquefatta dal fuoco, ma

allorquando, dopo la ſua formazione, e 'l ſuo raffreddamento, i vapori, ch' erano ſparſi e rarefatti, come veggiamo nell' atmoſfera, e nella coda d' una cometa, ſi furono condenſati, ricaddero eſſi ſulla ſuperficie della terra, e ſe ne formò l'aria, e l'acqua; e allorchè queſt' acque giacenti nella ſuperficie, vennero ad agitarſi pel moto del fluſſo e rifluſſo, furono le materie ſtraſcinate poco a poco da' poli verſo l'equatore, di maniera che è poſſibile che le parti de' poli ſienſi abbaſſate d'una lega, e d'altrettante ſienſi alzate quelle dell' equatore. Non è ciò accaduto tutt' in un colpo, ma poco a poco, e nel decorſo de' tempi; eſſendo la terra eſpoſta a' venti, all' azion dell' aria e del ſole: tutte queſte cauſe irregolari ſono concorſe col fluſſo e rifluſſo del mare a ſolcar la ſuperficie, a ſcavarvi delle valli, ad alzarvi de' monti, il che ha portato dell' ineguaglianze, dell' irregolarità in queſto ſtrato di terra ſmoſſa, la cui maggiore ſpeſſezza nondimeno eſſer non può che d'una lega ſotto l'equatore; queſt' ineguaglianza di due leghe è forſe la maſſima che trovar ſi poſſa nella ſuperficie della terra; perciocchè i monti più alti non hanno guari più d'una lega d'altezza, e i più gran profondi del mare forſe non giungono ad una lega. La teoria dunque è vera, e può eſſer vera la pratica altresì: la terra dovette dapprincipio non

ſormontare ſotto l'equatore che circa ſei leghe e mezza, ma ha potuto in ſeguito ſollevarſi di vantaggio. La Storia Naturale conferma mirabilmente queſt' opinione, e noi provato abbiamo nel precedente ragionamento, che 'l fluſſo e rifluſſo, e gli altri movimenti dell' acque deſſi ſono, che produſſero i monti, e tutte l'ineguaglianze della ſuperficie del globo, che queſta ſuperficie ſteſſa ha ſubiti de' cangiamenti notabiliſſimi, e che ad una grande profondità, come nelle maggiori altezze s'incontrano oſſa, cochiglie, ed altre ſpoglie di animali abitatori del mare, e della terra.

Può dal fin qui detto conghietturarſi, che per trovare la terra antica e le materie che non ſono mai ſtate ſmoſſe, ſarebbe meſtieri di ſcavare ne' climi vicini ai poli, dove lo ſtrato di terra ſmoſſa debb' eſſer più gracile che ne' climi meridionali.

Del rimanente, ſe ſi diſaminan più d'appreſſo le miſure, per cui s'è determinata la figura della terra, ſi vedrà bene che in queſta determinazione v' entra dell' ipotetico, poich' eſſa ſuppone che la terra ha una figura curva regolare, quando ſi può penſare che ſtata eſſendo la ſuperficie del globo alterata da una gran quantità di cagioni combinate in infinito, ella non ha forſe figura alcuna regolare, e ciò poſto ben potrebbe la terra non eſſer in fatti ſpianata ſe non

d'una 230.ma parte, come dice Newton, e come il richiede la teoria. Altronde ben ſi ſa che quantunque ſi abbia eſattamente la lunghezza del grado al circolo polare, e all' equatore, non ſi ha con pari eſattezza la lunghezza del grado in Francia, e che non è ſtata verificata la miſura del Sig. Picard. Aggiungaſi a ciò, che la diminuzione, e l'aumento del pendolo non poſſono convenire col riſultato delle miſure, e che queſte per lo contrario s' accordano con pochiſſimo divario colla teoria di Newton: eccone più che non fa biſogno per poter credere che realmente la terra non è ſpianata più d'una 230.ma parte; e ſe ci ha qualche differenza, ella non può naſcer che dall' ineguaglianze prodotte nella ſuperficie dall' acque e da altre cauſe eſteriori; ed eſſendo coteſt' ineguaglianze, ſecondo tutte le apparenze, più irregolari che regolari, non deggionſi ſopra ciò far dell' ipoteſi, nè ſupporre, come faſſi, che i meridiani ſono eliſſi, o altra ſorta di curve regolari; dal che ſi ſcorge, che quando ſucceſſivamente ſi miſuraſſero più gradi della terra per tutt' i verſi, non verrebbe tuttavia ad accertarſi per tutto ciò la quantità dello ſpianamento ch' ella può avere di più o di meno d'una 230.ma parte.

Non deeſi egli parimente conghietturare, che ſe l'inclinazione dell' aſſe della terra ſi è cangiato, ciò non può eſſere avvenuto, che

che in virtù de' cangiamenti ſeguiti nella ſuperficie, dacchè tutt' il rimanente del globo è omogeneo; che per conſeguenza queſta variazione è troppo poco ſenſibile per eſſere oſſervata dagli Aſtronomi, e che, ſalvo ſe non veniſſe la terra a ſcontrarſi in qualche cometa, od a ſconvolgerſi per alcun' altra cagione eſtrinſeca, ſi manterrà il ſuo aſſe perennemente inclinato come lo è al preſente, e l'è ſtato ſempre in addietro?

E per non ommettere veruna delle conghietture, che pajonmi ragionevoli, non ſi può egli dire, che ſiccome i monti, e l'ineguaglianze, che trovanſi nella ſuperficie della terra ſi ſon formate per l'azione del fluſſo e rifluſſo, i monti, e l'ineguaglianze, ch' oſſerviamo nella ſuperficie della luna, avut' hanno origine da una cagion ſomigliante? che ſono queſte molto più alte delle terreſtri, perchè il fluſſo e rifluſſo vi agiſce con forza aſſai maggiore; dappoichè quaggiù n'è cagione la luna, laſsù la terra, la cui maſſa molto più conſiderabile eſſendo di quella della luna, produr dovrebbe effetti aſſai maggiori, ſe la luna aveſſe, come la terra, un moto di rotazione rapido, per cui ci preſenterebbe ſucceſſivamente tutte le parti della ſua ſuperficie; ma come la luna preſenta ſempre alla terra la ſteſſa faccia, non può il fluſſo e rifluſſo agire in queſto pianeta ſe non in virtù del ſuo moto di li-

brazione, per cui ella ci ſcopre alternatamente un ſegmento della ſua ſuperficie, il che dee cagionar una ſpecie di fluſſo e rifluſſo aſſai diverſo da quello de' noſtri mari, e i cui effetti deggion eſſere molto meno conſiderabili di quel che ſarebbono, ſe queſto moto cagionato foſſe da una rivoluzione del pianeta attorno al ſuo aſſe sì rapida com'è la rotazione del globo terreſtre.

Avrei potuto far un libro groſſo al par di quello di Burnet, o di Wiſton, ſe voluto aveſſi ſtemperar le idee, che compongono il ſiſtema finora eſpoſto, e recandole in aria geometrica, ſiccome ha fatto queſt' ultimo Autore, aveſſi nel tempo ſteſſo a quelle dato peſo; ma io ſono di ſentimento che le ipoteſi, per quantunque ſien verisimili, non ſi deggion trattar con queſt' apparato, che ſente un poco di ciarlataneria.

A. Buffon 20. *Settembre* 1745.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO II.

Del Siſtema del Sig. Whiſton.

A new Theory of the Earth, by Will. Whiſton. *London*, 1708.

QUeſt' Autore comincia il ſuo trattato della Teoria della Terra con una Diſſertazione ſulla creazione del Mondo. Egli pretende, che non ſiaſi mai ben inteſo il teſto della Geneſi, che gl' Interpreti ſtati ſon troppo attaccati alla lettera, e al ſenſo, che ſi preſenta a prima viſta, ſenza far attenzione a ciò, che la natura, la ragione, la Filoſofia, e la ſteſſa decenza eſigevano dallo Scrittore per degnamente trattare queſt' argomento. Dice, che le nozioni, che ſi hanno comunemente dell' opera de' ſei giorni, ſono aſſolutamente falſe, e che la deſcrizion di Mosè non è una narrazione eſatta, e filoſofica della creazione dell' Univerſo

intero, e dell' origine di tutte le coſe, ma una rappreſentazione ſtorica della formazione del ſolo globo terreſtre. La terra, ſecondo lui, già eſiſteva dentro del caos, ed ella ricevette, nel tempo da Mosè ricordato, la forma, la ſituazione, e la conſiſtenza neceſſaria a poter eſſere abitata dagli uomini. Noi non entrerem punto nel dettaglio delle ſue prove ſu tal propoſito, nè ci piglieremo l' aſſunto di confutarle; la ſola ſpoſizione, che n' abbiam fatta, baſta per dimoſtrare il contraſto della ſua opinione colla fede, e quindi l' inſufficienza delle ſue prove: del reſto egli tratta queſta materia da Teologo Controverſiſta, anzi che da Filoſofo illuminato.

Suppoſti tali principj, paſſa egli ad ingegnoſe ſuppoſizioni, e che quantunque ſtraordinarie, non laſcian d' aver un grado di veriſimiglianza per chi voglia con eſſo lui abbandonarſi all' entuſiaſmo del ſiſtema. Dice che l' antico caos, origine della noſtra terra, fu già l'atmoſfera d' una cometa; che 'l moto annuo della terra è cominciato nel tempo, ch' ella preſe una nuova forma, ma che 'l ſuo moto diurno non è cominciato che al tempo della caduta del primo uomo; che 'l circolo dell' eclittica tagliava allora il tropico di cancro al punto del Paradiſo terreſtre nella frontiera dell' Aſſiria dalla banda del nord-oveſt; che innanzi al diluvio l' anno

incominciava all' equinozio d' autunno ; che le orbite originarie de' pianeti , e ſopra tutto l' orbita della terra , innanzi al diluvio eran orbite perfette ; che 'l diluvio cominciò il diciotteſimo giorno di Novembre dell' anno 2365. del periodo Giuliano , cioè 2349. anni prima dell' Era Criſtiana ; che l' anno ſolare , e l' anno lunare erano i medeſimi innanzi al diluvio , e ch' eſſi comprendevano appunto 360. giorni ; che una gran cometa diſceſa nel piano dell' eclittica verſo il ſuo perielio , paſsò vicin vicino al globo terreſtre lo ſteſſo primo dì del diluvio ; che al di dentro dello ſteſſo globo ci regna un gran caldo , il qual dal centro ſi ſpande inceſſantemente alla circonferenza ; che la coſtituzione interna e totale della terra è ſimile ad un uovo , antico emblemma del globo ; che i monti ſon le parti più leggiere della terra ec. Appreſſo egli attribuiſce al diluvio univerſale tutte le alterazioni , e tutt' i cangiamenti avvenuti alla ſuperficie , e all' interiore del globo , egli adotta ciecamente le ipoteſi di Woodward , e ſi vale indiſtintamente di tutte le oſſervazioni di queſt' Autore , al propoſito dello ſtato preſente del globo ; ma vi fa delle molte aggiunte quando paſſa a trattar dello ſtato futuro della terra . Secondo lui , queſta perirà pel fuoco , e la ſua diſtruzione ſarà preceduta da ſpaventevoli tremuoti , da tuoni , e da meteore terribili ; il Sole e la

Luna avranno un orrido aſpetto, ſembrerà che crollino i cieli, l' incendio della terra ſarà generale; ma allorchè il fuoco avrà conſunto quant' ella contiene d'impuro, quand' ella ſarà vetrificata e traſparente come il criſtallo, i Santi, ed i Beati verranno a prenderne poſſeſſo per abitarla infino al tempo dell' univerſale giudicatura.

Tutte queſte ipoteſi ſembrano alla prima occhiata, eſſere altrettante aſſerzioni temerarie, per non dire ſtravaganti; non per tanto l' Autore le ha tratteggiate con tant' accortezza, e legate inſieme con tanta forza, ch' elle ceſſano di parere aſſolutamente chimeriche: egli nel ſuo ſoggetto mette in opera tanto d' ingegno e di ſcienza quanto ne può comportare, e ſarà ſempre uno ſtupore, che d' una miſchianza d' idee sì capricciose, e sì poco fatte per unirſi inſieme, potuto ſiaſi trarre un ſiſtema, che abbaglia; nè è già ſolo a' talenti volgari ch' ei parrà tale, ma sì agli occhi de' Dotti, avvegnachè i Dotti ſono più facilmente che il volgo affaſcinati dall' apparato di erudizione, e dalla vivezza, e novità dell' idee. Il noſtro Autore era un celebre Aſtronomo, avvezzo a mirare il Cielo in iſcorcio, a miſurare i moti degli aſtri, a compaſſare gli ſpazj de' Cieli, non ha mai potuto perſuaderſi, che queſto piccolo grano d' arena, queſta terra da noi abitata, abbia tirata a ſe l' attenzione del Crea-

tore, a ſegno di occuparlo più lungamente che il Cielo e l'Univerſo intero, la cui vaſta eſtenſione contiene milioni di milioni di terre e di ſoli. Egli però pretende, che Mosè data non ci abbia la ſtoria della prima creazione, ma ſoltanto dettagliata la nuova forma, che preſe la terra, allorchè la mano dell'Onnipotente la traſſe dal numero delle comete per farla divenire pianeta, ovvero, ciò ch'è il medeſimo, allorchè d'un mondo in diſordine, e d'un informe caos formonne una tranquilla abitazione, ed un ſoggiorno delizioſo: le comete in fatti ſoggette ſono a vicende terribili a cagione dell'eccentricità delle lor orbite: ora, come in quella del 1680., vi fa mille volte più caldo che nel mezzo delle ardenti brage, ora vi fa mille volte più freddo, che dentro il ghiaccio, ed eſſe non poſſon eſſer guari abitate, che da ſtrane creature, o, per dir corto, eſſe ſono diſabitate.

I pianeti al contrario ſon luoghi di ripoſo, dove non variando molto la diſtanza dal Sole, la temperatura rimane preſſo a poco la ſteſſa, e laſcia che le ſpecie degli animali e delle piante creſcano, durino, e ſi moltiplichino.

Nel principio adunque creò Iddio l'Univerſo, ma giuſta il noſtro Autore, era la terra confuſa con gli altri aſtri erranti, non era allora che una cometa inabitabile, ſog-

getta alternatamente all'eccesso del freddo e del caldo, dove liquefacendosi le materie, vetrificandosi, e agghiacciandosi a vicenda, formavano un caos, un abisso involto da dense tenebre, *& tenebrae erant super faciem abyssi*. Questo caos era l'atmosfera della cometa, cui dobbiamo rappresentarci come un corpo composto di materie omogenee, il cui centro era occupato da un nocciolo sferico, solido, e caldo di circa due mila leghe di diametro, intorno al quale stendesi una grandissima circonferenza d'un fluido denso, mischiato d'una materia informe, confusa, tale appunto qual era l'antico caos *rudis indigestaque moles*. Questa vast' atmosfera non conteneva che pochissimo di parti secche, solide, o terrestri, e meno ancora di acquee o d'aeree, ma sì una quantità grande di materie fluide, dense, e pesanti mescolate insieme, agitate, e confuse. Tal era la Terra la vigilia delle sei giornate; ma dalla dimane, cioè dal dì primo della creazione, allorchè fu l'orbita della cometa cangiata in un' ellissi quasi circolare, ogni cosa prese il suo luogo, e i corpi si ordinarono giusta la legge della loro gravità specifica, i fluidi pesanti scesero più basso, lasciando alle parti terrestri, acquee, ed aeree la regione superiore; queste scesero pure seguendo la proporzione della lor gravità, prima la terra, poi l'acqua, in

fine l'aria ; e quella sfera dell' immenso caos si ridusse a un globo di mediocre volume , nel cui centro è il nocciolo solido , che conserva anch' oggidì il calore , che il Sole comunicogli quand' era tuttavia nocciolo di cometa . Questo calore ben può durare dopo sei mila anni , dacchè ne bisognerebbono cinquanta mila alla cometa del 1680. per raffreddarsi , e ch' ella ha sperimentato in passando al suo perielio , un calore due mila volte maggior di quello del ferro rovente . Intorno a questo nocciolo solido , e ardente , che occupa il centro della terra , trovasi il fluido denso e pesante , che scese il primo , e quest' è il fluido , che forma il grande abisso , sul quale la terra galleggerebbe come il sughero sull' argento vivo . Ma siccome le parti terrestri erano mescolate con molta acqua , han nello scendere tratta seco una parte di quest' acqua , la qual non potè più risalire allorchè rimase la terra consolidata , e quest' acqua forma uno stato concentrico col fluido pesante che involge il nocciolo , cosicchè il grand' abisso è composto di due orbi concentrici , il più interno de' quali è un fluido pesante , il superiore è l' acqua ; questo strato d' acqua è propriamente quello che serve di fondamento alla terra ; e da questa mirabile distribuzione dell' atmosfera della cometa dipende la teoria della terra , e la spiegazion de' fenomeni .

Imperciocchè ben ſi vede che come prima l'atmosfera della cometa fu disbrigata dalle materie ſolide e terreſtri, non reſtò più che la materia lieve dell'aria, a traverſo di cui i raggi del ſole paſſarono liberamente, il che al momento ſteſſo produſſe la luce, *fiat lux.* Ben vedeſi ch' eſſendoſi le colonne, che compongono l'orbe della terra, formate con tanta precipitazione, eſſe trovaronſi di varie denſità, e che per conſeguenza le più peſanti ſi ſprofondarono di vantaggio in queſto fluido ſotterraneo intanto che le più lievi non calarono che ad una minore profondità, il che ha prodotto ſulla ſuperficie della terra montagne e valli: eran queſt' ineguaglianze, prima del diluvio, diſperſe, e ſituate altramenti da quel che ſono al preſente; in luogo del vaſto vallone contenente l'Oceano, ci aveano per tutta la ſuperficie del globo molte piccole cavità ſegregate, che contenevan ciaſcuna una parte di quell'acqua, e formavano altrettanti piccoli mari, le montagne ſimilmente erano più ripartite, e non formavano quelle catene, che ora veggonſi. Ciò non oſtante era la terra mille volte più popolata, e però mille volte più fertile ch' ella non è al dì d'oggi, la vita degli uomini, e degli animali era dieci volte più lunga, e ciò perchè il calor interno della terra originato dal nocciolo centrale, avea allora tutta la ſua

forza, e queſto grado maggior di caldo facea ſchiudere e germogliare un più gran numero d'animali e di piante, e loro dava il grado di vigor neceſſario per durare più lungo tempo, e più abbondantemente moltiplicarſi; ma queſto calor medeſimo, coll' accreſcer le forze del corpo diede diſgraziatamente alla teſta degli uomini e degli animali, egli avvalorò le paſſioni, egli tolſe agli animali la cognizione, e l'innocenza all'uomo: ogni coſa, eccettuatine i ſoli peſci, che abitano un elemento freddo, riſentì gli effetti di queſto calore del nocciolo, tutto finalmente divenne reo, e meritevol di morte: queſta morte univerſale ſopravenne un Mercoledì 28. Novembre, per mezzo d'uno ſpaventoſo diluvio di quaranta giorni, e quaranta notti, e fu queſto diluvio cagionato dalla coda d'una cometa, che ſi ſcontrò colla terra nel ritornare dal ſuo perielio.

La coda d'una cometa è la porzion più leggiera della ſua atmoſfera, ell'è una nebbia traſparente, un vapor ſottile, cui l'ardore del ſole fa uſcir fuori del corpo, e dell'atmoſfera della cometa: queſto vapore compoſto di particelle acquee ed aeree ſommamente rareſatte, ſegue la cometa allorchè queſta diſcende al ſuo perielio, e la precede allorch'ella riſale, di modo che ſempre trovaſi dal lato oppoſto al ſole, come s'ella

cercaſſe di metterſi all' ombra, e di ſottrarſi al troppo grande ardor di quell' aſtro. La colonna, che forma queſto vapore, è non di rado d' una lunghezza immenſa, e quanto più la cometa s' accoſta al ſole, tanto più allunga, e diſtende la coda di maniera che queſta ſovente occupa ſpazj grandiſſimi, e ſiccome più comete ſcendono al di ſotto dell' orbe annuo della terra, non è da ſtupir che la terra ſi trovi talora involta nel vapore di queſta coda. Tanto appunto è accaduto nel tempo del diluvio; non è ſtato meſtieri di più di due ore di dimora nella coda della cometa, perchè cadeſſe altrettanto d' acqua quanta ne contiene il mare: finalmente le cataratte del Cielo non altro erano che queſta coda, *& cataractae Coeli apertae ſunt*. In fatti il globo terreſtre avend' una volta urtato nella coda della cometa, dee, nel proſeguirvi il ſuo viaggio, appropriarſi una parte della materia da lei contenuta: quanto ſi troverà entro la ſfera dell' attrazione del globo, tutto dee cader ſulla terra, e cadervi in forma di pioggia, eſſendo quella coda compoſta in parte di vapori acquei. Ecco dunque una pioggia del cielo che ſi può fare, quanto piacerà, abbondante, e un diluvio univerſale, le cui acque ſorpaſſeran di leggieri i monti più alti. Nondimeno il noſtro Autore, il quale, a queſto paſſo, non vuol diſcoſtarſi dalla let-

tera della ſagra Scrittura, non dà per cagione unica del diluvio queſta pioggia tirata da sì lontano, e prende l'acqua dovunque ne trova; il grand'abiſſo, come ſi è veduto, ne contiene buona provviſione, la terra all'avvicinarſi della cometa, avrà ſenza dubbio ſperimentata la forza della ſua attrazione, i liquidi contenuti nel grand'abiſſo, ſaranno ſtati agitati da un moto di fluſſo e rifluſſo sì violento, che la croſta della ſuperficie non avrà potuto reſiſtere, ſi ſarà ſcrepolata in diverſe parti, e l'acque interiori ſaranno ſtraboccate ſulla ſuperficie *& rupti ſunt fontes abyſſi.*

Ma che faraſſi di queſt'acque, che la coda della cometa, e 'l grand'abiſſo hanno sì liberalmente ſomminiſtrate? Il noſtro Autor non n'è punto imbarazzato. Dappoichè la terra, ſeguendo il ſuo cammino, ſi fu dilungata dalla cometa, l'effetto della ſua attrazione, il moto del fluſſo e rifluſſo, ceſsò nel grande abiſſo, e quindi l'acque ſuperiori vi ſi precipitarono con violenza per quelle vie medeſime, per cui n'eran uſcite, il grande abiſſo aſſorbì tutte l'acque ſuperflue, e trovoſſi d'una capacità aſſai grande per ricever non ſolamente quelle, ch'egli avea già contenute, ma tutte altresì quelle, che dalla coda della cometa piovute erano; poſciachè durante la ſua agitazione, e per lo ſenderſi della croſta, egli avea aggrandito

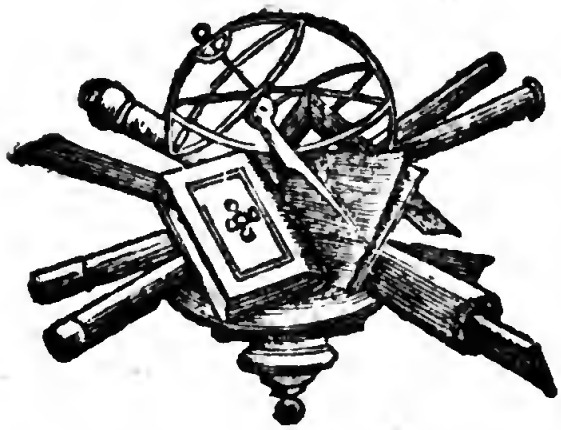
lo ſpazio ricacciandone da tutte le parti la terra, ond' era cinto: queſto fu pure il tempo, in cui la terra, che infin allora ſtata era sferica, sì fece ellittica, così per l' effetto della forza centrifuga nata dal diurno ſuo giro, come per l' azione della cometa, e ciò perchè la terra nello ſcorrer la coda della cometa, ſi trovò poſtata in guiſa che preſentava a quell' aſtro le parti dell' equatore, e concorrendo la forz' attrattiva della cometa colla forza centrifuga della terra, fe' ſollevare le parti con tanto maggiore facilità quanto che la croſta era ſcrepolata e feſſa in infiniti luoghi, e l' azione del fluſſo e rifluſſo cacciava più violentemente che ogn' altra le parti ſotto dell' equatore.

Ecco dunque la ſtoria della creazione, le cagioni dell' univerſale diluvio, quelle della lunga vita de' primi uomini, e quelle della figura della terra. Tutto ciò ſembra niente aver coſtato al noſtro Autore, ma l' arca di Noè pare che l'inquieti grandemente. In fatti come immaginar che in mezzo d' un sì ſpaventoſo diſordine, in mezzo alla confuſion della coda d' una cometa col grande abiſſo, in mezzo alle rovine dell' orbe terreſtre, e in que' momenti terribili, quando non ſolo gli elementi della terra eran confuſi, ma dal Cielo eziandio e dall' inferno ſopraggiugnevano nuovi elementi per accreſcer la confuſione, come immaginare che l' arca col

numeroſo ſuo equipaggio navigaſſe tranquillamente in cima a' flutti? Qui il noſtro Autore voga e fa grandi sforzi per afferrare il lido, e per dare una ragion fiſica della conſervazione dell' arca; ma com' ella mi è paruta inſufficiente, mal immaginata, e poco ortodoſſa, io non la riferirò; baſterammi di far ſentire quanto dura coſa ſia per un uomo, che ſenza ricorrere ad una potenza ſoprannaturale, od al miracolo, ha ſpiegate sì grandi coſe, il vederſi arreſtato da una circoſtanza particolare; però il noſtro Autore vuol anzi riſchiar d' annegarſi coll' arca, che attribuir, come dovrebbe, all' immediata bontà dell' Onnipoſſente la conſervazione di quel prezioſo vaſcello.

Io non farò ch' una riflеſſione ſul ſiſtema, di cui ora ho fatta una fedele eſpoſizione, ed è ch' ogni qual volta ſarà uno aſſai temerario per volere ſpiegare con ragioni fiſiche le verità teologiche, che ſi farà lecito d' interpretare a norma d' idee puramente umane il divin teſto de' libri ſacri, e che vorrà ragionare ſopra i voleri dell' Altiſſimo, e ſull' eſecuzione de' ſuoi decreti, cadrà neceſſariamente nelle tenebre, e nel caos, dov' è caduto l' Autor di queſto ſiſtema, il qual tuttavia è ſtato accolto con gran plauſo. Egli non dubitava nè della verità del diluvio, nè dell' autenticità de' ſacri libri; ma com' egli era aſſai meno in

queſti verſato che nella Fiſica e nell' Aſtronomia, egli ha preſi i paſſi della ſacra Scrittura quaſi foſſero fatti di Fiſica, o riſultati d' oſſervazioni aſtronomiche, ed ha fatta una sì ſtrana meſcolanza della ſcienza divina colle noſtre ſcienze umane, che n' è riuſcita la coſa più ſtravagante del mondo, cioè il ſiſtema da noi eſpoſto.



PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO III.

Del Siſtema del Sig. Burnet.

Thomas Burnet. Telluris theoria ſacra, orbis noſtri originem & mutationes generales, quas aut jam ſubiit, aut olim ſubiturus eſt, complectens. *Londini*, 1681.

QUeſt' Autore è il primo, ch' abbia trattato queſt' argomento generalmente, e d'una maniera ſiſtematica: egli avea molto talento, ed era uomo di Belle-lettere: la ſua opera è in grande riputazione, ed è ſtata criticata da alcuni Letterati, tra gli altri dal Sig. Keill; il quale ſcrutinando queſta materia da Geometra, ha dimoſtrati gli errori di Burnet in un trattato, che ha per titolo: *Examination of the Theory of the Earth*, London, 1734., 2. *edit.* Queſto medeſimo Sig. Keill ha pure impugnato il

ſiſtema di Wiſton, ma tratta queſt' ultimo Autore ben diverſamente dal primo, ſembra anche entrar ne' ſuoi ſentimenti in più caſi, e riguarda come coſa aſſai probabile il diluvio cagionato dalla coda d'una cometa. Ma per tornar a Burnet, il ſuo libro è ſcritto con eleganza, ei ſa colorire e preſentare con forza de' gran quadri, e metter ſotto gli occhi delle ſcene magnifiche. Il ſuo piano è vaſto, ma l'eſecuzione è mancante per difetto di mezzi, il ſuo diſcorſo è efile, le ſue prove ſon deboli, e la ſua confidenza è sì grande, che la fa perdere al ſuo lettore.

Egli comincia con dirci, che innanzi al diluvio la terra avea una forma differentiſſima da quella ch' in lei miriamo al preſente. Era ella da prima una maſſa fluida, un caos compoſto di materie di tutte le ſpecie e di tutte ſorti di figure; le più peſanti ſceſero verſo il centro, e formarono in mezzo al globo un corpo duro e ſolido, intorno a cui l'acque più leggieri ſi raccolſero, involgendo da tutt' i lati l'interno del globo; l'aria, e i liquidi tutti più lievi dell' acqua le ſi miſero al di ſopra, e per ſimil guiſa l'avvilupparono tutt' all' intorno: in tal modo trall' orbe dell' aria, e quel dell' acqua, formoſſi un orbe d'olio, e di graſſo più leggiere dell' acqua; ma come l'aria era tuttavia molto impura, e conteneva una

quantità grandiſſima di piccole particelle di materia terreſtre, poco a poco queſte particelle calarono abbaſſo cadendo entro lo ſtrato d'olio, e formoſſene un orbe terreſtre miſto di loto e d'olio, e fu queſta la prima terra abitabile, e la prima ſtanza degli uomini. Era queſt' un terreno eccellente, una terra leggiera, graſſa, e fatta a poſta per ſervir alla dilicatezza de' primi germogli. Era dunque la ſuperficie del terreſtre globo in que' primi tempi eguale, uniforme, unita, ſenza montagne, ſenza mari, ſenz' ineguaglianze; ma non durò la terra in queſto ſtato che circa ſedici ſecoli, perciocchè il calor del ſole diſeccando poco a poco queſta croſta molliccia, la fe' primamente ſcrepolar nella ſuperficie, queſte ſcrepolature ben preſto penetraron più addentro, e crebber col tempo tanto conſiderabilmente, che da ultimo ſpaccaronſi affatto; in un momento tutta la terra ſcompaginoſſi, e cadde a pezzi entro l'abiſſo d'acqua, ch' ella racchiudeva; ed ecco come formoſſi il diluvio univerſale.

Ma tutte queſte maſſe di terra nel precipitar entro l'abiſſo traſſero ſeco una gran quantità d'aria, ed eſſe ſi ſcontrarono inſieme, s'urtarono, ſi diviſero, s'ammucchiarono tanto irregolarmente, che vi rimaſer per entro delle gran cavità piene d'aria; l'acque s'apriron poco a poco la ſtrada a

coteſte cavità, e a miſura che le riempivano, veniva a diſcoprirſi la ſuperficie della terra nelle parti più elevate, alla fine l'acqua non reſtò che nelle più baſſe parti, cioè ne' vaſti valloni, che contengono il mare; quindi 'l noſtro Oceano non è ch' una parte dell' antico abiſſo, il rimanente è penetrato nelle cavità interiori, che hanno comunicazion coll' Oceano. L'iſole, e gli ſcogli ſon piccoli frammenti, i continenti ſon le gran maſſe della croſta antica; e come il dirompimento e la caduta di queſta croſta ſeguirono confuſamente, non è da ſtupire che trovinſi nella terra dell' eminenze, delle profondità, de' piani, e dell' ineguaglianze d' ogni maniera.

Queſto ſaggio del ſiſtema di Burnet baſta per darne un' idea; egli è un romanzo bene ſcritto, e un libro, che ſi può leggere per divertimento, ma che non deeſi conſultare per eſſerne iſtruito. L'Autore ignorava i principali fenomeni della terra, e non era punto informato delle oſſervazioni: egli ha cavato tutto dalla ſua fantaſia, la quale, come ſappiamo, ſerve volentieri alle ſpeſe della verità.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO IV.

Del Siſtema del Sig. Woodward.

Iean Woodward. An Eſſay towards the Natural Hiſtory of the Earth &c.

DI queſt' Autore può dirſi ch' egli ha voluto innalzare un monumento immenſo ſopra una baſe men ſoda della mobile arena, e colla polve fabbricar l'edificio del Mondo; concioſſiachè pretende egli che nel tempo del diluvio ſi è fatta una diſſoluzione total della terra: la prima idea che naſce dopo aver letto il ſuo libro, ſi è che queſta diſſoluzione è ſucceduta per l'acque del grande abiſſo, che allagarono la ſuperficie della terra, e diſtemprarono, e riduſſero in molle paſta le pietre, le rupi, i marmi, i metalli ec. Pretende che l'abiſſo, ov' era chiuſa queſt' acqua, ſi aperſe tutt' in un colpo alla voce di Dio, e vo-

mitò ſulla ſuperficie della terra l'enorme quantità d'acqua, che biſognava per ricoprirla, e ſormontare di molto i più alti gioghi, e che Iddio ſoſpeſe la cauſa della coeſione de' corpi, onde fu ogni coſa ridotta in polve ec. Egli non bada che con ſiffatte ſuppoſizioni aggiugne al miracolo dell' univerſale diluvio altri miracoli, o per lo meno delle impoſſibilità fiſiche, che non s'accordano nè colla lettera della ſacra Scrittura, nè co' principj matematici della naturale filoſofia. Ma come queſt' Autore ha il merito d'aver unite molte oſſervazioni importanti, e che conoſceva meglio di quelli, che ſcriſſero prima di lui, le materie, ond' è compoſto il globo, il ſuo ſiſtema, comunque mal ideato, e mal digerito, non ha laſciato d'abbagliare la gente ſedotta dalla verità d'alcuni fatti particolari, e poco critica per riguardo alla veriſimiglianza delle concluſioni generali. Noi però ci ſiam creduti in debito di dar un tranſunto di queſt' opera, in cui, rendendo giuſtizia al merito dell' Autore, ed all' eſattezza di ſue oſſervazioni, porrem il Lettore in iſtato di giudicare dell' inſufficienza di queſto ſiſtema, e della falſità d'alquante delle ſue rifleſſioni. Il Sig. Woodward dice d'aver co' ſuoi occhi riconoſciuto che tutte le materie componenti il terreno d'Inghilterra, cominciando dalla ſuperficie e giù ſcendendo fin dov'

egli ha potuto diſcendere, eran diſpoſte per iſtrati, e che in un gran numero di queſti ſtrati ci hanno de' nicchi e dell' altre produzioni di mare; appreſſo aggiugne, che per mezzo de' ſuoi corriſpondenti ed amici egli s'è accertato, che in tutti gli altri paeſi la terra è compoſta allo ſteſſo modo, e che vi ſi trovan de' nicchi non ſolamente nelle pianure, e in alcuni ſiti, ma eziandio ſulle montagne più alte, nelle miniere più profonde, e in un' infinità di luoghi: egli ha veduto che queſti ſtrati erano orizzontali, e gli uni poſati ſopra gli altri, com' eſſer ſogliono le materie traſportate dall' acque e depoſte in forma di ſedimento. A queſte rifleſſioni generali, che ſon veriſſime, ſuccedono oſſervazioni particolari, per cui fa vedere evidentemente che i foſſili, i quali trovanſi incorporati negli ſtrati, ſono vere cochiglie, e vere produzioni marine, e non già minerali, o corpi ſingolari, o giuochi della natura ec. A queſt' oſſervazioni fatte già in parte da altri, ma ch' egli ha riunite e provate, ne aggiugne dell' altre, che non ſono del pari eſatte; aſſicura che le materie tutte de' varj ſtrati ſon poſte l' une ſull' altre ſecondo l'ordine della ſpecifica lor gravità, coſicchè le più peſanti ſono al di ſotto, le più lievi al di ſopra. Queſto fatto non è vero univerſalmente, dobbiamo fermar qui l'Autore, e moſtrargli

le bricche che veggiam tuttodì al di ſopra delle argille, dell' arene, de' carboni di terra, de' bitumi, comechè di certo ſien più gravi ſpecificamente di tutte queſte materie; poichè in fatti ſe per tutta la terra ſi trovaſſer prima gli ſtrati di bitume, poi quelli di creta, appreſſo quei di marga; in ſeguito que' d'argilla, que' di ſabbia, que' di pietra, que' di marmo, e da ultimo i metalli, di modo che la compoſizion della terra ſeguiſſe eſattamente, e dappertutto la legge della gravità, e foſſero le materie locate tutte giuſta l'ordine della gravità loro ſpecifica, ciò moſtrerebbe ch' eſſe tutte ſi foſſero allo ſteſſo tempo precipitate, e tanto appunto aſſeriſce con confidenza il noſtro Autore, malgrado la contraria evidenza; concioſſiachè baſti, ſenz' eſſere oſſervatore, aver occhi per rimanere convinto, che ſpeſſiſſimo s' incontran materie peſanti ſovrapoſte a materie leggieri, e che queſti ſedimenti per conſeguenza non ſonoſi precipitati tutti in un tempo, ma che al contrario vi ſono ſtati portati e depoſti ſucceſſivamente dall' acque. Siccome quello è il fondamento del ſuo ſiſtema, e ſi appoggia manifeſtamente ſul falſo, però noi nol ſeguirem più innanzi ſe non ſe per far vedere quante falſe combinazioni, e quante cattive conſeguenze naſcer poſſano da un ſolo principio erroneo. Le materie tutte, dice il noſtro Autore, che compongon la terra dalle cime de' monti più alti infino alle più ime profondità

delle

delle miniere, e delle cave, ſono diſpoſte per iſtrati ſecondo l'ordine della loro gravità ſpecifica: dunque, conchiude, tutta la materia, ond'è compoſto il globo, è ſtata diſciolta, e s'è precipitata nello ſteſſo tempo. Ma in qual modo e in qual tempo è ella ſtata diſciolta? Nell'acqua, e in tempo del diluvio. Ma nel globo non ci ha abbaſtanza d'acqua per poter ciò fare, dacchè è più la terra, che l'acqua, e'l fondo ſteſſo del mare è di terra: ebbene, ripiglia egli, nel centro della terra ci ha più acqua che non biſogna, non trattaſi che di farnela uſcire, di darle ad un tempo la virtù d'un diſſolvente univerſale, e la qualità di rimedio preſervativo per le cochiglie, che ſole non ſono ſtate diſciolte, mentre lo ſono ſtati i marmi e le rupi: appreſſo di trovar la maniera di far rientrare queſt'acqua nell'abiſſo, e far sì che ogni coſa quadri bene alla ſtoria del diluvio: ecco il ſiſtema, della cui verità l'Autore non ſa come poter dubitare; imperciocchè quando ſe gli obbietta che non può l'acqua diſciorre i marmi, le pietre, i metalli maſſimamente in quaranta giorni quanti durò il diluvio, riſpond'egli ſemplicemente, che così pure è accaduto; quando gli ſi dimanda qual ſorta di virtù era queſta dunque dell'acqua dell'abiſſo per iſquagliare la terra tutta, e al tempo ſteſſo conſervar i croſtacei, riſponde di non aver mai preteſo che quell'acqua foſſe un diſſolvente, ma ben eſſer manifeſto dai fatti, che la terra è ſtata diſciolta, e che

i croſtacei ſtati ſon preſervati; finalmente quando ſegli inſta, e gli ſi fa vedere con evidenza che s'egli non ſa dar veruna ragione di queſti fenomeni, il ſuo ſiſtema non iſpiega nulla, dice che baſta l'immaginarſi che al tempo del diluvio la forza della gravità, e della coeſione della materia è ceſſata tutta d'un colpo, e col mezzo di queſta ſuppoſizione, il cui effetto è agevoliſſimo a concepirſi, ſi ſpiega la diſſoluzione del vecchio Mondo in un modo che appaga. Ma, gli ſi replica, ſe la forza, che tien unite le parti della materia ceſsò, perchè i croſtacei non ſi diſciolſero come tutto il rimanente? Qui egli fa un diſcorſo ſull'organizzazion de' croſtacei, e dell'oſſa degli animali, per cui pretende provare ch'eſſendo la lor teſſitura fibroſa, e differente da quella de' minerali, la loro forza di coeſione è parimente d'un altro genere: alla fine non ſi ha, dice, che a ſupporre che la forza della gravità e della coeſione non ceſſaſſe interamente, ma tanto ſolo ſi diminuiſſe quanto baſtava per diſunir tutte le parti de' minerali, laſciando unite quelle degli animali. Per tutto queſto non ſi può non riconoſcer che 'l noſtro Autore non era così buon Fiſico com'era buon Oſſervatore, nè io credo eſſere neceſſario che noi confutiamo ſeriamente opinioni, che non han fondamento, ſopra tutto allorchè ſon eſſe ſtate immaginate contro le regole del veriſimile, e che non ſe ne ſono dedotte ſe non conſeguenze contrarie alle leggi della Meccanica.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO V.

Esposizione d' alcuni altri sistemi.

BEn si vede che i tre sistemi fin qui esposti convengon tra loro in molte cose; e tutti s' accordano in questo punto, che al tempo del diluvio ha la terra cambiato forma così al di dentro come al di fuori: però tutti questi speculativi non hanno riflettuto, che innanzi al diluvio essendo la terra abitata dalle medesime specie d' uomini, e d' animali, ella dovea tal esser presso a poco qual è al presente; e che in fatti i libri santi ci avvisano che innanzi al diluvio eranci sulla terra e fiumi, e mari, e montagne, e boschi, e piante; che questi fiumi e questi monti erano per la maggior parte i medesimi, poichè il Tigri, e l' Eufrate erano i fiumi del Paradiso terrestre, e i monti d' Armenia, sui quali si posò l' Arca, erano i più alti del mondo

innanzi al diluvio, come il ſono anche oggidì; che le piante iſteſſe, e gli ſteſſi animali, ch' eſiſtono, eſiſtevano allora, poichè ivi parlaſi del ſerpente, del corvo, e la colomba tornò portando un ramo d'ulivo; concioſſiachè, ſebbene il Sig. di Tournefort pretende che non vi ſieno ulivi per lo ſpazio di più di 400. leghe dal monte Ararath, e motteggi ſu tal propoſito aſſai impropriamente (*Voyages du Levant*, *vol.* II. *pag.* 336.) egli è però certo che ve n' aveano in que' contorni al tempo del diluvio, poichè la ſacra ſtoria ce ne aſſicura, nè è da ſtupire che nello ſpazio di 4000. anni ſieno gli ulivi in quel diſtretto venuti meno, e ſienſi moltiplicati in altri; a torto dunque, e contro la lettera del ſacro teſto hanno queſti Autori ſuppoſto che la terra avanti al diluvio era totalmente diverſa da quella ch' è al preſente, e queſta contraddizione delle loro ipoteſi col ſacro teſto così come la lor ripugnanza alle fiſiche verità, deggiono far rigettare i lor ſiſtemi, quando pure ſi accordaſſero con alcuni fenomeni, ma ſon ben lungi dall' eſſer tali. Burnet, che fu il primo a ſcrivere, non avea per appoggiar il ſuo ſiſtema nè oſſervazioni nè fatti. Woodward non ci ha dato che un ſaggio, dove promette più aſſai che non può mantenere; il ſuo libro è un progetto, di cui non s' è veduta l'eſecuzione. Solo ſcorgeſi, ch' egli fa

valer due oſſervazioni generali, la prima, che la terra è da per tutto compoſta di materie, che furono una volta in uno ſtato di mollezza e di fluidità, che vennero traſportate dall' acque, e che fecero ſedimento per via di ſtrati orizzontali; la ſeconda, che in infiniti luoghi nell' interior della terra ci hanno delle produzioni marine. Volendo dar la ragione di queſti fatti, egli ricorre al diluvio univerſale, o piuttoſto pare che non le rechi ſe non come prove dello ſteſſo diluvio, ma cade non men di Burnet, in evidenti contraddizioni; imperciocchè non è lecito di ſupporre con loro che prima del diluvio non ci foſſero monti, dicendoſi preciſamente e chiariſſimamente che l' acque ſormontaron di 15. cubiti le più alte montagne; altronde non ſi dice che abbian queſt' acque diſtrutti e diſciolti coteſti monti; per lo contrario queſti monti ſon rimaſti al luogo loro, e l' arca ſi è poſata ſu quel di eſſi, che ſu il primo a reſtar ſcoperto dall' acque. Dall' altro lato, come puoſſi immaginare che nel poco tempo che durò il diluvio, potuto abbiano l' acque ſguagliar le montagne e 'l mondo tutto? Non è egli aſſurdo il dire che in quaranta giorni l' acqua abbia ſquagliati tutt' i marmi, tutte le rupi, tutt' i ſaſſi, tutt' i minerali? Non è ella una manifeſta contraddizione l' ammettere queſta totale diſſoluzione, e dire al tempo ſteſſo

che i croſtacei, e le produzioni marine ſtate ſon preſervate, e che ſtata eſſendo ogni coſa diſtrutta e ſciolta, eſſe ſole ſono ſtate conſervate coſicchè oggigiorno ſi trovano intere e tali quali erano innanzi al diluvio? Non temerò io dunque di dire che con eccellenti oſſervazioni Woodward non ha fatto che un peſſimo ſiſtema. Wiſton, ch' è ſtato l'ultimo, ſi è diſtinto aſſai ſopra gli altri due, ma coll'aver dato un largo campo alla propria immaginazione, almeno non è caduto in cotraddizione; egli dice coſe ben poco credibili, ma per lo meno non ſono queſte nè aſſolutamente, nè evidentemente impoſſibili. Siccome ignoraſi coſa ſiavi nel centro, e nell'interior della terra, egli ha ſtimato di poter ſupporre, che nel centro vi ſia un nocciolo ſolido cinto all'intorno d'un fluido peſante, e poi d'acqua, ſulla quale ſi appoggiaſſe l'eſterna croſta del globo, ed in cui le diverſe parti di queſta croſta ſi ſon ſprofondate più o meno a proporzione della lor gravità, o della loro levità relativa; dal che nacquero le montagne, e l'ineguaglianze della ſuperficie terreſtre. Convien confeſſare che queſt' Aſtronomo ha fatto qui un error in meccanica; non ha penſato che la terra nella ſua ipoteſi dee chiuderſi a guiſa di volta in ogni parte; che per conſeguenza non può ſoſtenerſi ſull'acqua da lei contenuta, e molto meno in eſſa ſpro-

ſondare : fuor di queſto io non ſo che vi ſieno in quel ſiſtema altri errori di fiſica. Un gran numero ve n' ha di metafiſica e di teologia, ma finalmente non ſi può aſſolutamente negare che la terra incontrandoſi nella coda d' una cometa, quando queſta s' accoſta al ſuo perielio, non poſſa reſtarne inondata, ſopra tutto qualor ſi accordi all' Autore che la coda d' una cometa può contener de' vapori acquei. Neppure può negarſi quaſi aſſolutamente impoſſibile, che la coda d' una cometa nel ritornare dal periellio non poſſa brugiar la terra ; qualor ſuppongaſi coll' Autore, che ſia la cometa paſſata aſſai d' appreſſo al ſole, e che ſiane ſtata nel ſuo paſſaggio prodigioſamente riſcaldata ; lo ſteſſo vale nel reſto del ſiſtema : ma comechè nulla ſiavi d' aſſolutamente impoſſibile, ci ha sì poca probabilità in ciaſcuna coſa preſa ſeparatamente, che ne viene ad eſſer impoſſibile tutto il compleſſo.

I tre ſiſtemi, di cui s' è ragionato, non ſono le ſole opere, che ſi ſien fatte ſulla teoria della terra. Nel 1729. è comparſa una memoria del Sig. Bourguet, ſtampata in Amſterdam colle ſue lettere filoſofiche ſulla formazione de' ſali ec. in cui dà un ſaggio del ſiſtema ch' ei meditava, ma ch' egli non ha eſpoſto, eſſendo ſtato prevenuto dalla morte. Biſogna far giuſtizia a queſt' Autore ; niuno ha meglio di lui riuniti i

fenomeni ed i fatti, ed a lui deeſi quella bella e grande oſſervazione, ch' è una delle chiavi della teoria della terra, dico della corriſpondenza degli angoli delle montagne. Egli propone con molto buon ordine quanto riguarda queſte materie, ma con tutti queſti vantaggi ſi ſcorge ch' ei non ſarebbe niente meglio degli altri riuſcito a far una ſtoria fiſica e ragionata de' cangiamenti occorſi al globo: e ch' era ben lontano dall' aver trovate le vere cagioni de' fatti, ch' egli deſcrive; per convincerſene baſta gittar l' occhio ſulle propoſizioni, ch' ei deduce da' fenomeni, e che deggion ſervire di fondamento alla ſua teoria, (*vedi pag.* 211.) Dice che 'l globo ha preſa la ſua forma tutt' in un tempo, e non ſucceſſivamente; che la forma, e la diſpoſizione del globo neceſſariamente ſuppongono ch' egli ſia ſtato una volta fluido; che lo ſtato preſente della terra è diverſiſſimo da quello, in cui ella fu per più ſecoli dopo la prima ſua formazione; che da principio la materia del globo era men denſa di quel che divenne dopo aver cangiato faccia; che la condenſazione delle parti ſolide del globo ſcemò ſenſibilmente colla velocità del globo ſteſſo, di modo che dopo aver fatto un certo numero di rivoluzioni ſopra il ſuo aſſe, e attorno al ſole, trovoſſi tutt' ad un tempo in uno ſtato di diſſoluzione che diſtruſſe la ſua pri-

ma ſtruttura; che ciò accadde verſo l'equinozio di primavera; che nel tempo di queſto diſcioglimento i croſtacei s'introduſſero nelle diſciolte materie; che dopo queſto diſcioglimento la terra preſe la forma, che ora in lei miriamo, e che toſtamente vi s'appiccò il fuoco, il qual la conſuma poco a poco, e va ogni dì aumentandoſi, finchè un giorno la diſtruggerà con uno ſpaventevole ſcoppio accompagnato da un incendio generale, che aumenterà l'atmosfera del globo, e ne diminuirà il diametro; e la terra allora, in vece di letti di ſabbia o di terra non avrà che ſtrati di metallo o di mineral calcinato, e montagne compoſte d'amalgame di differenti metalli. Tanto baſta per far vedere qual foſſe il ſiſtema, che l'Autor meditava. Indovinare di queſta foggia il paſſato, voler predir il futuro, e indovinar e predire a un di preſſo come indovinato hanno e predetto gli altri, non mi par queſto un grande ſforzo; il perchè queſt'Autore avea aſſai più di cognizioni, e d'erudizione che di viſte giuſte e generali, ed emmi ſembrato privo di quella dote sì neceſſaria per la fiſica, dico di quella metafiſica che riuniſce le idee particolari, che le rende più generali, e che ſolleva l'ingegno al punto, in cui dee trovarſi per diſcoprire la concatenazione delle cauſe e degli effetti.

Il famoso Leibnitz propose nel 1683. negli Atti di Lipsia *pag.* 40. un progetto di sistema assai diverso, sotto il titolo di *Protogaea*. La terra, secondo Bourguet, e gli altri tutti, dee finire per via del fuoco; secondo Leibnitz, ell' ha avuto cominciamento dal fuoco, ed ha sofferti assai maggiori cangiamenti e rivoluzioni di quel che credesi. La maggior parte della materia terrestre avvampò per un fuoco violento nel tempo, in cui dicesi da Mosè, che la luce fu separata dalle tenebre. I pianeti non men che la terra, erano una volta stelle fisse, e lucenti per luce propria. Dappoichè arsero lunga pezza, egli pretende che sienſi estinte per mancanza di materia combustibile, e divenute corpi opachi. Il fuoco col fondere le materie, ha formata una crosta vetrificata, e la base di tutta la materia componente il corpo terrestre è tutta di vetro, di cui sono frammenti le arene; l'altre specie di terre son nate dalla mescolanza di questa rena con sali fissi e con acqua, e quando la crosta fu raffreddata, le parti umide, ch' eransi sollevate in vapori, ricadendo formarono i mari. Involsero esse subitamente la superficie tutta del globo, e sormontaron anche i luoghi più rilevati, che formano oggi le isole e i continenti. Secondo quest' Autore, i crostacei, e gli altri avanzi del mare, che trovansi dappertutto, provano

che il mare coperſe già tutta la terra; e la quantità grande di ſali fiſſi, di rena, e d'altre materie fuſe e calcinate, che ſono chiuſe nelle viſcere della terra, provano che l'incendio è ſtato generale, e che ha preceduto l'eſiſtenza de' mari. Quantunque queſti penſamenti ſieno ſpogliati di prove, ſon tuttavia ſublimi, e ben vedeſi eſſer eglino frutto delle meditazioni d'un genio grande. Le idee ſi legano inſieme, le ipoteſi non ſono aſſolutamente impoſſibili, e le conſeguenze, che ſe ne poſſon cavare, non ſono contraddittorie, ma il gran difetto di queſta teoria, ſi è ch' ella non riguarda lo ſtato preſente della terra, e ſpiega ſoltanto il paſſato, e queſto paſſato è sì antico, e tanto poche veſtigia ce ne rimangono, che potrà dirſene tutto ciò, che vorraſſi, e ſecondo che uno avrà più ingegno, potrà dirne coſe, che abbian aria di più veriſimili. Aſſerire, come l'aſſeriſce Wiſton, che la terra è ſtata cometa, o pretender con Leibnitz ch' ella è ſtata ſole, egli è dir coſe poſſibili del pari che impoſſibili, ed alle quali ſarebbe ſuperfluo applicar le regole della probabilià: dire che il mare altre volte copriva la terra, che tutta l'involgeva da ogni parte, e che perciò ſi trovano da per tutto de' croſtacei, ſi è queſto un non badare ad una coſa eſſenzialiſſima, cioè all' unità del tempo della creazione; concioſſiachè ſe così foſſe, con-

verrebbe di neceſſità dire che i croſtacei, e gli altri animali abitatori del mare, de' quali ſi trovan le ſpoglie per entro la terra, ſono ſtati i primi ad eſiſtere, e molto innanzi all' uomo e agli animali terreſtri: ora indipendentemente dal teſtimonio de' libri ſacri, non ci ha egli ragion di credere che le ſpecie tutte d' animali e di vegetabili ſono a un di preſſo così antiche l' une che l' altre?

Il Sig. Scheuchzer in una diſſertazione da lui indirizzata all' Accademia delle Scienze nel 1708., attribuiſce, come Woodward, la mutazione o piuttoſto la ſeconda formazione delle ſuperficie del globo al diluvio univerſale; e per iſpiegar quella delle montagne, dice che dopo il diluvio volendo Iddio far rientrar l' acque ne' ricettacoli ſotterranei, avea ſpezzato colla ſua mano onnipoſſente e traſportato un gran numero di ſtrati, ch' eran dianzi orizzontali, ammonticchiandoli ſulla ſuperficie del globo, e tutta la diſſertazione è fatta per appoggiar una tale opinione. Siccom' era d' uopo che queſt' alture, o eminenze aveſſer una molto ſolida conſiſtenza, il Sig. Scheuchzer oſſerva che Dio non le traſſe ſe non da' luoghi, che abbondavan di ſaſſi; quindi è, dic' egli, che i paeſi, qual è quel degli Svizzeri, dove ve n' ha gran copia, ſon montagnoſi, ed al contrario quelli, che come la Fiandra, la

Germania, l' Ungheria, la Polonia, non hanno che rena o creta anche ad una notabile profondità, ſono quaſi al tutto ſenza montagne. *Vedi Hiſtoir. de l'Accad. pag.* 32.

Ha queſt' Autore più d'ogn' altro avuto il difetto di miſchiare la Fiſica colla Teologia, e comechè alcune buone oſſervazioni ci abbia date, la parte ſiſtematica delle ſue opere è ancor peggiore di quella di tutti gli altri, che l'han preceduto; egli ha pure ſu tal ſoggetto delle declamazioni, e delle ridicole buffonerie. Veggaſi il lamento de' peſci, *Piſcium querelæ &c.* ſenza parlar del groſſo ſuo libro in più volumi in foglio, intitolato: *Phyſica ſacra*, opera puerile, e che ſembra fatta non tanto per occupazion degli uomini quanto per traſtullo de' putti pe' rami e le immagini che vi ſono affollate ſtudiatamente, e ſenza neceſſità.

Stenon con alcuni altri dopo lui hanno attribuita la cagione dell' ineguaglianze della ſuperficie ad inondazioni particolari, a tremuoti, a ſcoſſe, a ſcoſcendimenti ec. ma gli effetti di queſte cagioni ſecondarie non hanno potuto produrre che alcuni piccoli cangiamenti. Noi ammettiam queſte cagioni dopo la cagion primiera, la qual è il fluſſo e rifluſſo, e 'l moto del mare d'oriente in occidente; del reſto Stenon, e gli altri non ci hanno data ſu queſta materia nè teoria, nè fatti pur generali. *Vedi la Diſſer. de ſolido intra ſolidum &c.*

Ray pretende che tutt' i monti avut' abbiano origine da' tremuoti, ed ha per provarlo compoſto un trattato; noi all' articolo de' vulcani farem vedere quanto queſt' opinione ſia poco fondata.

Non ci poſſiam diſpenſar di riflettere che la maggior parte degli Autori da noi mentovati, come Burnet, Wiſton, Woodward ſon dati in un errore, che per noſtro avviſo merita d' eſſere rilevato, cioè d' aver riguardato il diluvio come poſſibile per l'azion delle cauſe naturali, laddove la ſacra Scrittura cel rappreſenta come l' effetto dell' immediato voler di Dio; non ci ha cauſa naturale che unir poſſa ſull' intera ſuperficie della terra tal copia d' acqua qual fu di meſtieri per ricoprire i più alti monti; e quando pure immaginar ſi poteſſe una cauſa proporzionata per tal effetto, ſarebbe poi impoſſibile il trovarne un' altra capace di far ſparire le acque; imperciocchè volendoſi conceder a Wiſton, che ſono queſt' acque venute dalla coda d' una cometa, è forza negargli ch' altre ne ſieno uſcite dal grande abiſſo, e che tutte vi ſien rientrate, poich' eſſendo per lui il grand' abiſſo circondato, e premuto in tutt' i lati dalla croſta o ſia dall' orbe terreſtre, non è poſſibile che abbia l' attrazione della cometa potuto cagionar ne' fluidi contenuti nell' interior di queſt' orbe il menomo movimento; per conſeguen-

za non avrà 'l grand' abiſſo patito quel violento fluſſo e rifluſſo, ch' ei dice; quindi non ne ſarà ſortita pur una goccia d'acqua, nè entrata; e ſalvo che ſi ſupponga che l'acqua piovuta dalla coda della cometa veniſſe con un miracol diſtrutta, ſarebb' ella anch' oggidì ſulla ſuperficie della terra, e ne ſarebbon le cime de' più alti monti coperte. Niente caraterizza meglio il miracolo che l'impoſſibilità di ſpiegarne l'effetto per le cauſe naturali: i noſtri Autori ſi ſono sforzati in vano di ſpiegar la cagione del diluvio, i loro sbagli di Fiſica al propoſito delle cauſe ſeconde, a cui ricorrono, provano così eſſere il fatto avvenuto come la Scrittura ſacra il racconta, e dimoſtrano non eſſerſi potuto effettuare da altri che da una cauſa prima, cioè dalla volontà d'Iddio.

D'altra parte è agevole a convincerſi, che non laſciò il mare ſcoperti i continenti, che abitiamo, nè per un effetto del diluvio, nè a quello ſteſſo e ſolo tempo; perciocchè egli è certo per la teſtimonianza de' ſacri libri che 'l Paradiſo terreſtre era in Aſia, e che l'Aſia era un continente abitato prima del diluvio; e conſeguentemente non è da aſſegnare a queſt' epoca l'aver i mari coperta queſta parte conſiderabil del globo. Era dunque la terra tale a un di preſſo innanzi al diluvio qual è oggigiorno; e l'enorme quantità d'acqua, che la Giuſtizia divina

roveſciò ſulla terra per punir l'uomo colpevole, diè in fatti la morte a tutte le creature; ma non recò verun cangiamento nella ſuperficie della terra, e non diſtruſſe tampoco le piante, dacchè la colomba potè riportar un ramo d'ulivo.

A qual fine dunque andar a ſpecolare, come per lo più fatto hanno i Naturaliſti, che l'acqua cangiò affatto la ſuperficie del globo infino a mille e due mila piedi di profondità? Perchè volere che ſia il diluvio quello, che portati abbia ſulla terra i croſtacei, che trovanſi fin ſotto a ſette ed ottocento piedi per entro alle rocce, ed a' marmi? Perchè dir che in tal tempo formate ſi ſon le colline e le montagne? Come ſi può egli creder poſſibile che ſtati ſieno menati da quell' acque mucchi e banchi di croſtacei di cento leghe di eſtenſione? A me non pare che ſi poſſa perſiſtere in una ſiffatta opinione a meno che non ammettaſi nel diluvio un doppio miracolo, il primo per l'accreſcimento dell' acque, il ſecondo pel traſporto de' croſtacei; ma rapportandoſi dalla ſacra Scrittura ſoltanto il primo, non veggo che ſia neceſſario far un articolo di fede ancor del ſecondo.

Dall'altro canto, ſe l'acque del diluvio, dopo aver coperte le più alte montagne, le aveſſero tutt' ad un tratto abbandonate, tratta ne avrebbon ſeco sì gran quantità di

loto, e d'immondezze, che rimaſte ne ſarebbon le terre inabili alla coltura, e incapaci di nodrir alberi e vigne per più ſecoli appreſſo, ſiccome è noto che nel diluvio della Grecia, tutt' il paeſe coperto dall' acque reſtò totalmente deſerto, nè divenne atto alla coltura ſe non più di tre ſecoli dopo l'inondazione. Vegganſi *Acta Erud. Lipſ. an.* 1691. *pag.* 100. Deeſi però l'univerſale diluvio riguardare come un mezzo ſopranaturale, di cui s'è ſervita la divina Onnipotenza alla punizion degli uomini, e non come un mezzo naturale, dov' ogni coſa ſarebbe paſſata conformemente alle leggi della Fiſica. Egli è dunque il diluvio univerſale miracoloſo nella ſua cagione, e ne' ſuoi effetti: dal teſto della Scrittura ſacra chiaramente ſi ſcorge, ch' egli ha ſervito unicamente a ſterminar l'uomo, e gli animali, e che non ha in niente cangiata la terra, poichè dopo la ritirata dell' acque, i monti, e perfino le piante erano allo ſteſſo luogo, ed era la ſuperficie della terra atta a ricevere la coltura, ed a produrre viti, ed uve. Come potuto arebbe la ſpecie de' peſci, che non era entrata nell' arca, ſuſſiſtere, ſe ſtata foſſe la terra diſciolta nell' acqua, o ſe ſolamente ſtate foſſero l' acque commoſſe a ſegno di traſportar i croſtacei dall' India in Europa ec.?

Eppure queſta ſuppoſizione, che il dila-

vio universale trasportato abbia i nicchi marini in tutt' i climi della terra, è divenuta l'opinione, o la superstizione piuttosto della comune de' Naturalisti. Woodward, Scheuchzer, ed alcuni altri chiamano queste cochiglie pietrificate avanzi del diluvio, le riguardano come le medaglie e i monumenti, che ci ha Iddio lasciati di questo avvenimento, acciocchè non se ne cancellasse mai la memoria dagli uomini; finalmente hanno essi adottata quest' ipotesi con tanto di rispetto, per non dire d'accecamento, che pare non abbian essi fatt' altro studio che di cercar la maniera di conciliar la Sacra Scrittura colla loro opinione; ed in vece di servirsi delle loro osservazioni per cavarne de' lumi, si sono perduti per entro le nuvole d' una Teologia fisica, la cui oscurità e piccolezza derogano alla chiarezza ed alla dignità della Religione, nè altro lasciano travvedere agl' increduli, fuorchè una mescolanza ridicola d' idee umane, e di fatti divini. E per verità pretendere di spiegar il diluvio universale, assegnandone le cause fisiche, volerci istruir in dettaglio di quant' è accaduto in tempo di quella grande rivoluzione, indovinare quali ne sieno stati gli effetti, aggiugnere altri fatti, oltre quelli de' sacri libri, da tali fatti dedur delle conseguenze, non è egli un voler misurare la potenza dell' Altissimo? Le maraviglie, che

la benefica mano di lui opera nella natura con un periodo uniforme e regolare, ſono incomprenſibili, molto più dunque ci debbono cagionare sbalordimento e ſilenzio i miracoli, e i fatti più ſtrepitoſi.

Ma, diranno eſſi, eſſendo l' univerſale diluvio un fatto certo, non è egli lecito il diſcorrere ſulle conſeguenze di un tal fatto? Alla buon' ora, ma convien prima che voi cominciate col confeſſare che l' univerſale diluvio non ſi è potuto fare dalle forze fiſiche, è forza che 'l riconoſciate come un effetto immediato della volontà dell' Onnipotente, biſogna che vi contentiate di ſaperne ſol quanto ce ne dicono i libri ſacri, confeſſando inſieme, che non v' è permeſſo di ſaperne di più, e ſopra tutto non biſogna meſcolar una cattiva fiſica colla purità del ſacro Teſto. Dopo preſe queſte precauzioni, che da noi eſige il riſpetto dovuto a' decreti di Dio, che ci reſta egli ad eſaminare intorno al diluvio? Diceſi egli nella ſacra Storia, che abbia il diluvio formati i monti? Si dice anzi il contrario: diceſi forſe che foſſer l' acque agitate a ſegno, perchè poteſſer dal fondo del mare ſollevar i croſtacei, e traſportarli in tutte le parti della terra? no, l' Arca vogava tranquillamente ſull' onde: diceſi egli, che la terra tutta ne rimaneſſe diſciolta? nulla meno: il racconto del ſacro Storico è ſemplice e vero, quel di queſti Naturaliſti è complicato e favoloſo.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO VI.

Geografia.

LA ſuperficie della Terra non è come quella di Giove diviſa in faſcie alternate e parallele all' Equatore ; per l'oppoſito ell' è diviſa da un polo all' altro in due faſcie di terra e due di mare : la prima e principal faſcia è nel continente antico, la cui maſſima lunghezza ſi ſtende in linea diagonale coll' Equatore , e deeſi prendere cominciando dal Nord della Tartaria più orientale, di là alla terra , che confina col golfo Linchidolin, dove i Moſcoviti vanno a peſcar le balene, di là a Toholsk, da Tobolsk al mar Caſpio , dal mar Caſpio alla Meca, dalla Meca alla parte occidental del paeſe abitato dal popolo di Galles in Affrica, poi al Monoemugi, al Monomotapa, e finalmente al capo di Buonaſperanza. Queſta linea , che miſura la maſſima lunghezza del

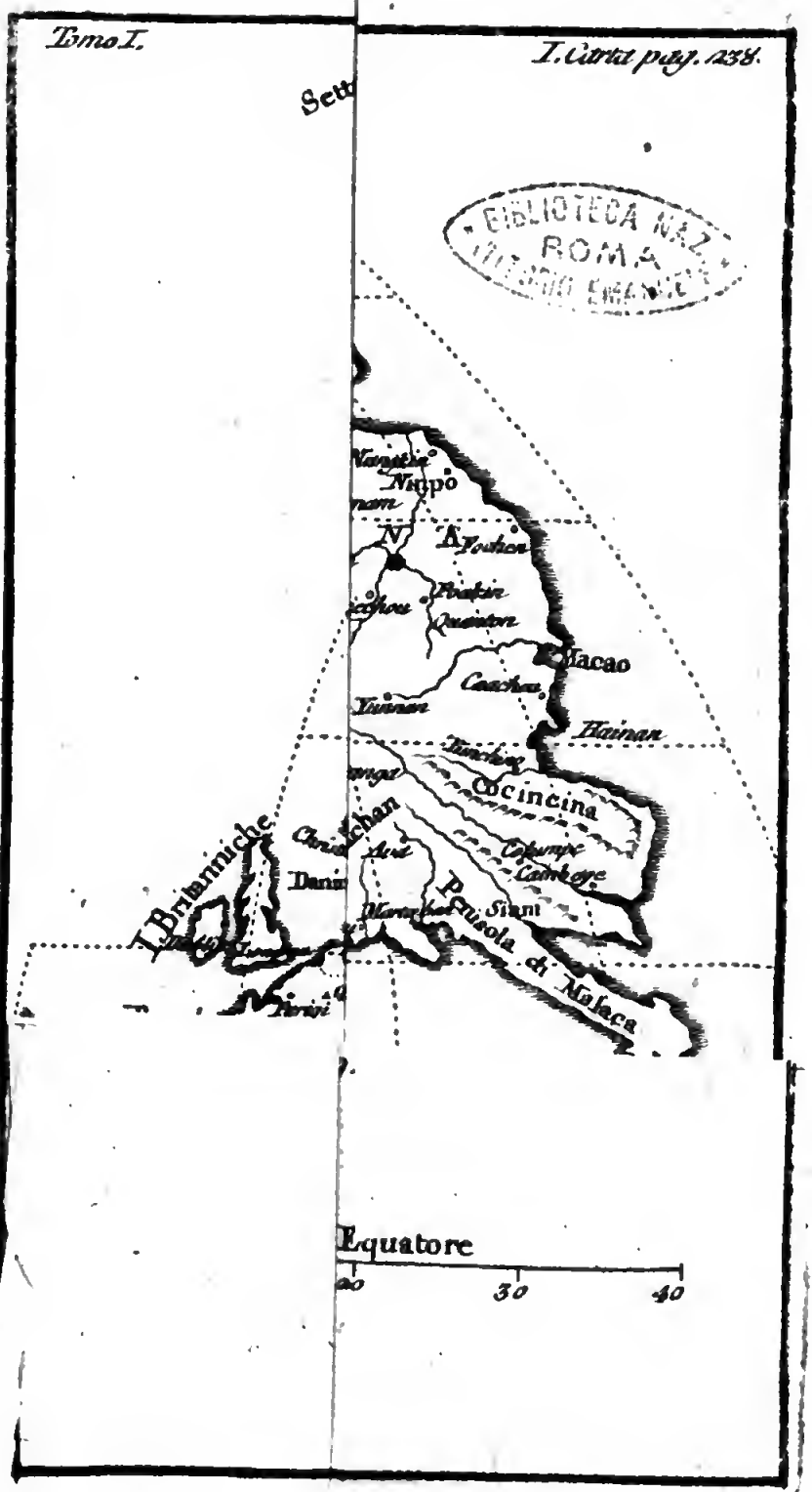
vecchio continente è di circa 3600. leghe, e non è interrotta ſe non dal mar Caſpio, e dal mar Roſſo, le larghezze de' quali non ſon molto conſiderabili, nè deeſi aver riguardo a queſti piccoli interrompimenti, allorchè ſi conſidera, come faſſi da noi, la ſuperficie del globo in ſole quattro parti diviſa.

Trovaſi queſta maſſima lunghezza prendendo la diagonale del continente; perciocchè ſe queſto miſuraſi al contrario ſeguendo il Meridiano, non ſi troveranno che 2500. leghe dal capo Nord della Lapponia fino al capo di Buonaſperanza; e di più ſi taglia il Baltico ſecondo tutta la ſua lunghezza, e 'l Mediterraneo ſecondo tutta la ſua larghezza, dal che riſulta una lunghezza molto minore, e maggiori interrompimenti che nella prima miſura. Quanto a tutte l'altre diſtanze, che ſi poſſon prendere nel vecchio continente ſotto gli ſteſſi meridiani, ſi troveranno minori ancora d' aſſai che non ſia queſta, non ci eſſendo, per eſempio, ſe non 1800. leghe, cominciando dalla punta meridionale dell' Iſola di Ceilan, e terminando alla coſta ſettentrionale della nuova Zembla. Similmente ſe ſi miſurerà il continente parallelameute all' Equatore, ſi vedrà, che la maggiore lunghezza ſenz' interrompimento ſi ſtende dalla coſta occidentale dell' Affrica a Trefana, infino a Ninggo ſulla coſta oriental della Cina, ed eſſa è di circa 2800.

leghe; un' altra lunghezza non interrotta si può misurar dalla punta della Bretagna a Brest fino alla costa della Tartaria Cinese, ed è di circa 2300. leghe; e misurando da Bergen in Norvegia fino alla costa di Kamtschatka, non vi sono più di 1800. leghe. Tutte queste linee hanno, come ognun vede, una lunghezza molto minor della prima: però la massima estensione del vecchio continente ella è in realtà dal capo orientale della Tartaria più settentrionale al capo di Buonasperanza, cioè di 3600. leghe. *Veggasi la prima Carta Geografica.*

Può questa linea riguardarsi come il mezzo della fascia di terra, che compone il vecchio continente; conciossiachè, misurando l'estensione della superficie del terreno d'ambi i lati di questa linea, trovo dal lato sinistro 2471092 $\frac{3}{4}$ leghe quadrate, e dal lato destro leghe quadrate 2469687., la qual è una singolare eguaglianza, e che dee far presumere con una verisimiglianza grandissima, che questa linea è il vero mezzo del continente antico, siccome n'è la maggiore lunghezza.

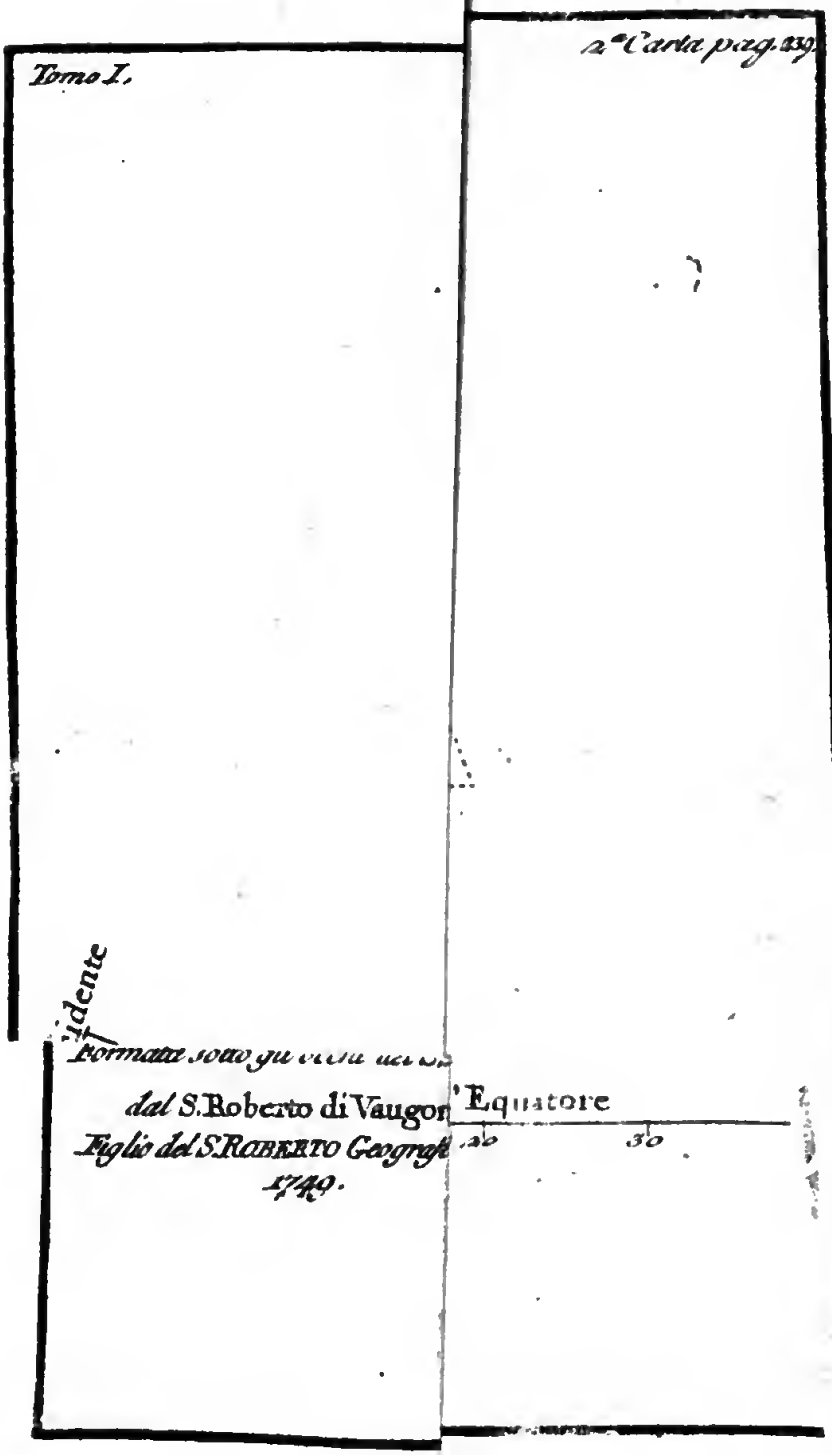
Ha dunque l'antico continente in tutto 4940780. leghe quadrate, il che non forma la quinta parte della total superficie del globo; e puossi riguardar questo continente quasi una larga fascia di terra inclinata circa 30. gradi all' Equatore.


Tomo I.
I. Carta pag. 238.
Sett
BIBLIOTECA NAZ.
ROMA
Nippo
Macao
Cochincina
Siam
Penisola di Malaca
Equatore
30
40

BIBLIOTECA
ROMA
VITTORIO EMANUELE

BIBLIOTECA
ROMA
VITTORIO EM

Tomo I.



formata sotto gli ordini del

dal S. Roberto di Vaugon

Figlio del S. ROBERTO Geograf

1749.

Quanto al nuovo continente, egli può ſimilmente conſiderarſi come una faſcia di terra, la cui maſſima lunghezza dee prenderſi dall' imboccatura del fiume della Plata fino a quella region paludoſa di là dal lago degli Aſſiniboils; va queſta linea dall' imboccatura del fiume della Plata al lago Caracares, di là paſſa al paeſe de' Mataguais, de' Chiriguanes, quindi a Pocona, a Zongo, da Zongo nel paeſe degli Zamas, de' Marianas, de' Moruas, di là a Santa Fe, e a Cartagena, poſcia pel golfo del Meſſico alla Giamaica, a Cuba, tutt' il lungo della peniſola della Florida, nel paeſe degli Apalaches, de' Chicachas, di là al Forte San Luigi, o Crevacore, al Forte le Sueur, da ultimo alle terre de' popoli, che abitano di là dal lago degli Aſſiniboils, dove l' eſtenſion delle terre non è per anche ſtata riconoſciuta. *Veggaſi la ſeconda Carta Geografica.*

Queſta linea, che non è interrotta, ſe non dal golfo del Meſſico, il qual dee conſiderarſi quaſi un mare Mediterraneo, può aver circa 2500. leghe di lungo, e divide il nuovo continente in due parti eguali, la ſiniſtra delle quali ha 1069286 $\frac{5}{6}$ leghe quadrate di ſuperficie, e la deſtra ne ha 1070926 $\frac{1}{2}$; queſta linea, che parte per mezzo la faſcia del nuovo continente, è parimente inclinata all' Equa-

tore circa 30. gradi, ma in una direzione contraria, coſicchè ſtendendoſi quella del continente antico dal Nord-eſt al Sud-oveſt, quella del nuovo ſi ſtende dal Nord-oveſt al Sud-eſt; e tutte inſieme queſte terre, così del vecchio, come del nuovo continente, formano circa 7080993. leghe quadrate, il che è molto meno del terzo della ſuperficie totale del globo, la qual ne contiene venticinque millioni.

E' da notare, che le due linee, le quali attraverſano i continenti ſecondo la maſſima loro lunghezza, e dividonli in due porzioni eguali, terminano entrambe allo ſteſſo grado di latitudine ſettentrionale, ed auſtrale. Si può altresì oſſervare, che i due continenti ſporgono in fuori, ed hanno le punte oppoſte, e che ſi guardano l'una l'altra, e ſono le coſte dell' Affrica dopo le Canarie, fin alle coſte della Guinea, e le coſte dell' America dopo la Guiana fin all' imboccatura del Rio Gianeiro.

Si vede dunque, che le terre più antiche del globo ſon le regioni, che fiancheggiano queſte linee a mediocri diſtanze, come di 200. o 250. leghe da ciaſcun lato, e dietro a queſt' idea, che appoggiaſi ſulle oſſervazioni da noi riferite, troveremo nel vecchio continente, che le terre più antiche dell' Affrica ſon quelle, che ſtendonſi dal capo di Buonaſperanza fino al mar Roſſo, ed all' Egitto in lar-

larghezza di circa 500. leghe, e che per conſeguenza tutte le coſte occidentali dell' Affrica dalla Guinea fin allo ſtretto di Gibilterra, ſono terre più moderne. Similmente riconoſceremo, che in Aſia, ſeguendo la linea ſulla ſteſſa larghezza, le terre più antiche ſono l' Arabia felice, e la deſerta, la Perſia, e la Georgia, la Turcomania, ed una porzion della Tartaria indipendente, la Circaſſia, e parte della Moſcovia ec. che per conſeguenza l' Europa è più moderna, e per avventura anche la Cina, e la parte orientale della Tartaria: nel nuovo continente troveremo che la terra Magellanica, la parte oriental del Braſile, della region delle Amazzoni, della Guiana, del Canadà, ſono paeſi nuovi in comparazione del Tucuman, del Perù, della Terra ferma, e dell' iſole del golfo Meſſicano, della Florida, del Miſſiſipì, e del Meſſico. Si può anche aggiugner a queſte oſſervazioni due fatti aſſai notabili: il vecchio, e 'l nuovo continente ſon quaſi oppoſti l' uno all' altro; l' antico ſi diſtende più verſo il Nord dell' Equatore, che verſo il Sud; il nuovo per lo contrario più verſo il Sud dell' Equatore, che verſo il Nord; il centro dell' antico è a 16. o 18. gradi di latitudine boreale; il centro del nuovo è a 16. o 18. gradi di latitudine auſtrale, di maniera che ſembrano fatti per bilanciarſi inſieme. V' ha un altro rapporto ſingolare

tra i due continenti, quantunque egli mi paja più accidentale de' già riferiti; ed è, che se non fossero i due piccoli istmi di Suez, e di Panama, sarebbe ciascun de' due continenti diviso in due parti, ognuna delle quali sarebbe tutt' all' intorno cinta dal mare.

Ecco ciò, che un' attenta inspezione del globo ci presenta di più generale intorno alla division della terra. Noi ci asterremo dal far su ciò delle ipotesi, e dall' arrischiare de' raziocinj, che ci potrebbon menare ad illazioni false; ma poichè niuno avea sotto questo punto di vista considerata la partizione del globo, ho stimato di dover comunicare queste riflessioni. E' cosa assai singolare, che la linea esprimente la massima lunghezza de' continenti terrestri li divida in due parti eguali: nè è men singolare, che ambe le linee comincino e finiscano co' medesimi gradi di latitudine, e ch' entrambe sieno similmente inclinate all' Equatore. Questi riscontri posson dipendere da qualch' altra cosa generale, che forse si saprà col tempo, e che noi al presente ignoriamo. In decorso passeremo a disaminare più in dettaglio le ineguaglianze della figura de' continenti; ci basta qui d' osservare, che i paesi più antichi deggion essere i più vicini a queste linee, ed insieme i più eminenti, e che le terre più moderne esser ne deggiono le più lontane, ed insieme le più basse.

Quindi in America le terre delle Amazzoni, la Guiana, e 'l Canadà ſaran le regioni più nuove; ſe ſi gitta lo ſguardo ſulla carta di queſti paeſi, ſi vede che l'acque vi ſono ſparſe per ogni parte, che ci ha gran numero di laghi, e di grandiſſimi fiumi, il che conferma, che nuove ſon queſte terre: al contrario il Tucuman, il Perù, e 'l Meſſico ſono paeſi elevatiſſimi, aſſai montuoſi, e vicini alla linea, che divide il continente, il che ſembra una prova ch' eſſi ſon più antichi degli altri teſtè nominati. Tutta l'Affrica ſimilmente è montuoſiſſima, e queſta parte del Mondo è antica molto: non ci ha guari che l'Egitto, la Barberia, e le coſte occidentali dell' Affrica fino al Senegal, che ſi poſſano riguardare come terre nuove. L'Aſia è pure un paeſe antico, e per avventura il più antico di tutti, ſingolarmente l'Arabia, la Perſia, e la Tartaria; ma l'ineguaglianze di queſta vaſta parte di Mondo, ſiccome pur quelle dell' Europa, richieggono un dettaglio, che rimettiamo ad un altro articolo. Si potrebbe dir in generale, che l'Europa è un paeſe nuovo, la tradizione ſulla traſmigrazione de' popoli, e ſull' origine delle arti e delle ſcienze ſembra indicarlo: non è gran tempo, ch' ell' era ancor piena di paludi, e coperta di boſchi, laddove ne' luoghi da antichiſſime età abitati, ritrovanſi pochi boſchi, poc' acqua, neſſuna

palude, molti deſerti, e macchioni, una quantità grande di montagne, le cui cime ſon ſecche e ſterili; concioſſiachè gli uomini diſtruggono i boſchi, infrenano l'acque, rinſerrano i fiumi, aſciugano le paludi, e danno col tempo alla terra una forma al tutto differente da quella de' paeſi diſabitati, o popolati novellamente.

Gli Antichi non conoſcevano ch'una piccoliſſima parte del globo; tutta l'America, le terre artiche, la terra auſtrale, e magellanica, una gran parte dell'interno dell'Affrica, erano ad eſſi affatto ſconoſciute; ignoravano che la Zona torrida foſſe abitata, comechè navigato aveſſero all'intorno di tutta l'Affrica; imperciocchè ſon 2200. anni che Neco Re d'Egitto diè de' vaſcelli a' Fenicj, i quali partendo dal mar Roſſo coſteggiarono l'Affrica, girarono il Capo di Buonaſperanza, ed avend'in queſto viaggio ſpeſi due anni, entraron nel terzo nello ſtretto di Gibilterra. *Veggaſi Erodoto lib.* 4. Contuttociò gli Antichi non aveano cognizione della proprietà della calamita di volgerſi a' poli del Mondo, comechè non ignoraſſero quella di tirare il ferro; ignoravano la cauſa generale del fluſſo e rifluſſo del mare, non eran ſicuri che l'Oceano circondaſſe ſenz'interruzione il globo. Alcuni veramente ne ſoſpettarono, ma con sì poco fondamento, che niuno ha oſato di dire, anzi neppur di con-

ghietturare che foſſe poſſibile di far il giro del Mondo. Magellano è ſtato il primo che l'abbia fatto nel 1519. nello ſpazio di 1124. giorni. Franceſco Drake è ſtato il ſecondo nel 1577., e l'ha fatto in 1056. giorni. Poi Tommaſo Cavendish nel 1586. ha compiuto queſto gran viaggio in 777. giorni: queſti famoſi Viaggiatori ſono ſtati i primi a dimoſtrare fiſicamente la ſfericità e l'eſtenſione della circonferenza della Terra; avvegnachè gli Antichi erano ben lontani dall' aver una giuſta miſura di queſta circonferenza del globo, comechè vi ſi foſſero molto affaticati per ritrovarla. Similmente i venti generali e regolati, e l'uſo, che ſe ne può fare pe' lunghi viaggi erano loro aſſolutamente ignoti; il perchè non è da ſtupire del poco progreſſo, ch' eſſi hanno fatto nella Geografia, mentre oggigiorno, malgrado tutte le cognizioni acquiſtate col mezzo delle Scienze matematiche, e delle ſcoperte de' Navigatori, molto ancor rimane a ſapere, ed aſſai paeſe a diſcoprire. Sonci ancora ignote quaſi tutte le terre, che ſon dalla parte del polo antartico, ſi ſa ſoltanto che ve ne ſono, e ch' elle ſono diviſe da tutti gli altri continenti per l'Oceano da cui ſon cinte; rimangono eziandio aſſai paeſi da diſcoprire dalla parte del polo artico, e ſiam coſtretti a confeſſar con qualche ſorte di diſpiacere, che da oltre un ſecolo l'ardore di

diſcoprir nuove terre, s'è rallentato in eſtremo; ſi è preferito, e forſe con ragione, il vantaggio, che s'è trovato nel far valere le già ſcoperte alla gloria di ſcoprirne delle nuove.

A ogni modo il diſcoprimento di queſte terre auſtrali ſarebbe un grand' obbietto di curioſità, e potrebbe riuſcir vantaggioſo; non ſi ſono da quella banda riconoſciute ſe non ſe alcune coſtiere; e fa mal pro che i Navigatori, ch' hanno voluto tentar queſta ſcoperta, ſtati ſien quaſi ſempre arreſtati da' diacci, che gli hanno impedito il prender terra. La nebbia, che domina molto in queſte ſpiagge, è un altro oſtacolo: tuttavolta maſgrado queſt' inconvenienti, egli è credibile, che partendo dal capo di Buonaſperanza in differenti ſtagioni, potrebbeſi finalmente riconoſcere una parte di queſte terre, che finora formano un Mondo a parte.

Sarebbevi altresì un altro mezzo, il qual forſe riuſcirebbe meglio: come i diacci e le nebbie ſembra che arreſtati abbiano tutt' i Navigatori, ch' hanno intrapreſo lo ſcoprimento delle terre auſtrali per l'Oceano Atlantico, e che hanno trovati i diacci così nell' Eſtate di queſti climi come in ogn' altra ſtagione, non ſarebb' egli da prometterſi un migliore ſucceſſo, cambiando ſtrada? Parmi che ſi potrebbe provar ad andare a queſte terre per il mar Pacifico, partendo da

Baldivia, o da qualch' altro porto del Cile, e traverſando quel mare ſott' il 50. grado di latitudine auſtrale. Non ci ha apparenza veruna, che queſta navigazione, che non è mai ſtata fatta, eſſer debba pericoloſa, ed è probabile che in queſto traverſo s' incontrerebbono nuove terre; imperciocchè quel che reſtaci a conoſcere dalla banda del polo auſtrale, è tanto conſiderabile, che ſi può ſenz' errare, valutarlo per più d' un quarto di tutta la ſuperficie del globo, coſicchè può in que' climi eſſervi un continente terreſtre, tanto grande quanto l' Europa, l' Aſia, e l' Affrica inſieme unite.

Come non abbiam veruna cognizione di queſta parte del globo, non poſſiam ſapere con eſattezza qual proporzion paſſi tralla ſuperficie della terra, e quella del mare; ſolo per quanto ſe ne può giudicare dall' oſſervar quello, che conoſciamo, pare che vi ſia più mare che terra.

Se vuolſi aver un' idea dell' enorme quantità d' acqua contenuta ne' mari, ſi può ſuppor nell' Oceano una profondità generale e comune, e non ſupponendola che di dugento teſe, o ſia d' una decima parte di lega, ſi vedrà eſſervi acqua baſtevole per coprir tutto il globo all' altezza di ſecento piedi d' acqua: e quando vogliaſi ridur queſt' acqua in una ſola maſſa, ſi troverà ch' ella forma un globo d' oltre a ſeſſanta leghe di diametro.

Pretendono i Navigatori essere il continente delle terre australi più freddo assai di quello del polo artico, ma quest' opinione non ha verun' apparenza di fondamento, e non è ella probabilmente stata adottata da' Viaggiatori se non perch' essi han trovato de' diacci ad una latitudine, a cui appena mai se ne trovano ne' nostri mari settentrionali, ma ciò può nascer da altre cagioni particolari. Dopo il mese d'Aprile non si trovan più ghiacci di qua dal 67., e 68. grado di latitudine boreale, e i selvaggi dell' Acadia e del Canadà dicono che quand' essi non sono tutti sciolti in quel mese, egli è un segno che 'l rimanente dell' anno andrà freddo e piovoso. Nel 1725., non vi fu, per dir così, niente d'Estate, e piovette quasi continuamente; però i diacci de' mari settentrionali non sol non erano sciolti nell' Aprile al 67.mo grado, che anzi se ne videro fino a' 15. di Giugno verso il 41.mo, o 42.mo grado. Veggasi *Hist. de l'Acad. an.* 1725.

Trovasi una gran copia di questi diacci fluttuanti nel mare del Nord, massimamente a qualche distanza dalle terre; vengon essi dal mar della Tartaria in quel della nuova Zembla, e negli altri contorni del mar ghiacciato. Persone degne di fede m' hanno assicurato, che un Capitano Inglese nomato Monson, in vece di cercar un passaggio fra

le terre del Nord per andar alla Cina, eraſi incamminato dirittamente al polo, ed eraſegli accoſtato fin a due gradi: che in queſto viaggio trovato avea un alto mar ſenza ghiacci, il che prova, che queſti ſi formano preſſo alle terre, non mai in alto mare; imperciocchè quando pur ſi voleſſe ſupporre contr' ogni apparenza, che poteſſe ſotto il polo far un freddo capace d' agghiacciar la ſuperficie del mare, non ſi potrebbe tuttavia concepire come formar ſi poteſſero queſt' enormi maſſe di ghiaccio, che galleggian nell' onde, ſe non aveſſero un punto d' appoggio contro alle terre, dalle quali ſi diſtaccano poſcia pel calor del Sole. I due vaſcelli, che ſi mandarono dalla Compagnia dell' Indie nel 1739. alla ſcoperta delle terre auſtrali, trovarono diacci a una latitudine di 47. o 48. gradi, ma queſti diacci non eran molto lungi dalle terre, poichè le poterono riconoſcere, ſenza però potervi approdare. *Veggaſi ſu ciò la carta del Sig. Buache*, 1739. Deggiono queſti diacci venir da regioni interne e vicine al polo auſtrale, e puoſſi conghietturar ch' eſſi ſeguano il corſo di molti gran fiumi, che bagnano quelle terre incognite, nella guiſa che l' Oby, il Geniſca, e gli altri gran fiumi che sboccano ne' mari del Nord, traggon ſeco i diacci, che chiudono per una gran parte dell' anno lo ſtretto di Waigats, e rendono per queſta banda impraticabile il

mare di Tartaria, mentre di là della nuova Zembla, e più d'appreſſo a' poli, dove ſon pochi fiumi, e poche terre, i diacci ſon meno frequenti, e 'l mare è più navigabile; di maniera che qualor ſi voleſſe ancora tentar il viaggio della Cina, e del Giappone pe' mari del Nord, ſarebbe forſe d'uopo, per islontanarſi al poſſibile dalle terre, e da' ghiacci, dirizzar il cammino dirittamente al polo, e cercar i mari più alti, dove certamente ci ha poco ghiaccio o neſſuno; avvegnachè, ben ſi ſa che può l'acqua ſalſa, ſenz'agghiacciare, divenir più fredda dell'acqua dolce agghiacciata, e può conſeguentemente il freddo eccеſſivo del polo render l'acqua del mare più fredda del ghiaccio, ſenza che ſi congeli perciò la ſuperficie del mare, tanto più che a 80., o 82. gradi la ſuperficie del mare comechè meſcolata con molta neve e acqua dolce, non è ghiacciata ſe non vicino alle rive. Raccogliendo le teſtimonianze de' Viaggiatori ſul paſſaggio dall'Europa alla Cina pel mare del nord, appariſce ch' ei v' è di fatto, e che s' egli è ſtato tante volte tentato indarno, ciò naſce dall'eſſerſi ſempre temuto di slontanarſi dalle terre e d'accoſtarſi al polo, ciò che ſi è forſe da' Viaggiatori riguardato come uno ſcoglio.

Non per tanto Guglielmo Barents, il cui tentativo, come quel d'aſſai altri, era ſtato

vano nel viaggio del nord, non dubitava che non vi fosse un passaggio, e che qualor si fosse tenuto più lontano da terra, avrebbe trovato un mar libero e senza ghiacci. Alcuni Viaggiatori Moscoviti mandati dal Czar per riconoscer i mari del nord, riferirono che la nuova Zembla non è isola, ma terra ferma del continente di Tartaria, e che al nord della nuova Zembla vi ha un mar libero e aperto. Un Viaggiator Ollandese ci assicura che di tempo in tempo vengon dal mare gittate su i lidi della Corea, e del Giappone delle balene che han sul dosso de' rampiconi Inglesi, e Ollandesi. Un altr' Ollandese ha preteso d' essere stato fin sotto al polo, e assicurava far ivi tanto caldo quanto in Amsterdam nella state. Un Inglese per nome Goulden, che avea fatti più di trenta viaggi in Groenland, narrò al Re Carlo II., che due vascelli Ollandesi, co' quali egli facea vela, non trovando balene verso la costa dell' isola d' Egdes, risolvettero d' innoltrarsi più verso il nord, e ch' essendo di ritorno a capo di quindici giorni, gli dissero d' essere stati fino al 89.mo grado di latitudine, cioè vicini d' un grado al polo, e ch' ivi non avean trovati ghiacci, ma bensì un mar libero e aperto, assai profondo e simile a quel della Baia di Biscaja, e che gli feron vedere quattro giornali di due vascelli, che attestavano la stessa cosa,

e che con piccoliſſimo divario convenivano inſieme. In fine ſi riferiſce nelle Tranſazioni filoſofiche che due Navigatori, ch' eranſi accinti a diſcoprire queſto paſſaggio, fecero un cammino di 300. leghe all'oriente della nuova Zembla, ma poi tornati che furono, la Compagnia delle Indie, il cui intereſſe portava che non s'apriſſe queſto paſſo, vietò a que' Navigatori di ritornarvi. *Veggaſi recueil des voyages du Nord pag.* 200. Ma la Compagnia delle Indie d'Ollanda per l'oppoſito credette eſſer del ſuo intereſſe lo ſcoprimento di queſto paſſaggio; ed avendol tentato indarno dalla parte dell'Europa, il fe cercar dalla parte del Giappone, e ſarebbeſi veriſimilmente riuſcita, ſe l'Imperador del Giappone non aveſſe vietato a' Foreſtieri qualunque navigazione dalla banda delle terre di Jeſſo. Non può dunque queſto paſſaggio trovarſi ſe non andando diritto al polo di là da Spitzberg, ovver navigando per lo mezzo dell'alto mare tra la nuova Zembla, e Spitzberg ſotto il 79.mo grado di latitudine: ſe queſto mare ha una larghezza conſiderabile, non è a temere che a queſta latitudine ſi trovi ghiacciato, e neppur ſotto del polo per le ragioni da noi addotte: realmente non ci ha eſempio che trovata ſiaſi congelata la ſuperficie del mare in alto, e in una diſtanza conſiderabile dalle terre, il ſolo eſempio di mare interamente

ghiacciato è quel del mar Nero, il qual è ſtretto, e poco ſalſo, e riceve una gran copia di fiumi procedenti dalle terre ſettentrionali, e che vi recan de' ghiacci; però qualche volta congelaſi in quel mare tutta affatto la ſuperficie anche ad una notabile profondità, e ſe credeſi agli Storici, ſi congelò a' tempi dell' Imperadore Copronimo fino a trenta cubiti di ſpeſſezza, ſenza contar venti cubiti di neve, ch' eravi ſopra del ghiaccio. Queſto fatto mi pare eſagerato, ma egli è certo ch' eſſo gela quaſi in tutti gl' inverni, quando i gran mari, che ſono di mille leghe più vicini al polo, non gelan punto; il che non può venire che dalla differenza della ſalſedine, e dal poco ghiaccio, ch' eſſi ricevon da' fiumi in paragone dell' enorme quantità di ghiacci, che queſti menano nel mar Nero.

Queſti ghiacci, che ſi riguardano quaſi argini oppoſti alla navigazione verſo i poli, e allo ſcoprimento delle terre auſtrali, provan ſoltanto, che nelle vicinanze de' climi, dove ſi ſon trovati, vi ſono grandiſſimi fiumi, per conſeguenza ci danno pur a conoſcere, che vi ſono de' gran continenti, ond' hanno origine queſti fiumi, e non deeſi perdere il coraggio in viſta di queſti oſtacoli; imperciocchè, ſe ben ſi rifletta, ſi comprenderà di leggieri, che queſti ghiacci non deggion trovarſi, fuorchè in certi contorni

particolari ; ch' egli è quaſi impoſſibile, che nell' intero cerchio, da cui poſſiamo immaginare, che ſian compreſe le terre auſtrali dal lato dell' Equatore, ſi trovino dappertutto gran fiumi, che menino ghiacci, e però ci ha grand' apparenza di buon ſucceſſo, quando ſi dirizzaſſe il cammino verſo qualch' altro punto di queſto cerchio. D' altra parte la deſcrizione, che Dampier, ed alcuni altri Viaggiatori ci hanno data del terreno della nuova Ollanda, ci può far ſoſpettare, che queſta parte del globo vicina alle terre auſtrali, e che forſe n' è una porzione, è un paeſe meno antico del reſto di queſto continente incognito. La nuova Ollanda è una terra baſſa, ſenz' acqua, ſenza montagne, poco abitata, i cui popoli ſono ſelvaggi, e niente induſtrioſi; il che tutto concorre a farci credere, che potrebbon eſſi in queſto continente eſſer a un di preſſo quel che ſono in America i Selvaggi delle Amazzoni, e del Paraguai. Si ſon trovati degli uomini culti, degl' imperi, de' Re al Perù, al Meſſico, cioè nelle regioni d' America più elevate, e per conſeguenza più antiche; ſi ſono per lo contrario trovati i Selvaggi nelle regioni più baſſe e più nuove: per la qual coſa ſi può preſumere che nell' interno delle terre auſtrali ſi troverebbono ſimilmente uomini uniti in ſocietà, ne' paeſi più eminenti, onde i gran fiumi che menano al

mare que' portentoſi ghiacci, traggon la loro origine.

L' interno dell' Affrica ci è ignoto poco meno di quel che lo era agli Antichi; avean eſſi fatto, ſiccome noi, per mare il giro di queſta Peniſola, ma non ci avean laſciato nè carte nè deſcrizione di quelle coſte. Plinio ci dice che fin da' tempi di Aleſſandro ſi era fatto il giro dell' Affrica, che ſi erano nel mare Arabico riconoſciuti gli avanzi di vaſcelli Spagnuoli, e che Annone General de' Cartagineſi avea fatto il viaggio da Cadice fino al mare d' Arabia, e che di più poſt' avea in iſcritto la relazione del ſuo viaggio. Oltre a ciò, ſegu' egli a dire, Cornelio Nipote ci riferiſce che al ſuo tempo un certo Eudoſſio perſeguitato dal Re Laturo, fu coſtretto a fuggirſi; ch' eſſendo partito dal golfo Arabico, era giunto a Cadice, e che innanzi a quel tempo v' era commercio tra la Spagna e l' Etiopia per mare. *Veggaſi Plin. Hiſt. Nat. tom. I. lib.* 2. Nientedimeno malgrado queſte teſtimonianze degli Antichi, era entrata la perſuaſione, ch' eſſi non aveſſero mai girato il capo di Buonaſperanza, e s' è riguardata come una nuova ſcoperta quando i Portogheſi praticarono queſta ſtrada per andare alle grand' Indie: non ſarà credo diſcaro il veder ciò che ſe ne penſava nel nono ſecolo.

„ Si è a' noſtri tempi ſcoperta una coſa

„ affatto nuova, e ch' era altre volte ignota „ a que' che viſſero innanzi a noi. Neſſuno „ credeva che 'l mare, il qual ſi ſtende dall' „ Indie fino alla Cina, aveſſe comunica- „ zione col mare di Siria, a niuno poteva „ ciò entrar nel capo. Ecco ciò, ch' è av- „ venuto a' noſtri tempi, ſecondo che ab- „ biamo inteſo: ſi ſon trovati nel mar di „ Roum, o Mediterraneo gli avanzi d'un „ vaſcello Arabo, ch' era ſtato infranto dalla „ tempeſta, e periti eſſendo quanti v' eran „ ſopra, avendolo i flutti meſſo in pezzi, „ furon queſti dal vento e dall' onde portati „ fino al mar de' Cozars, e di là al canale „ del mar Mediterraneo, onde vennero final- „ mente gittati ſulla ſpiaggia di Siria. Ciò „ fa veder che il mare circonda tutt' il paeſe „ della Cina, e di Cila, l'eſtremità del „ Turcheſtan, e la region de' Cozars, ch' „ ei poſcia ſcorre per lo ſtretto fino a ba- „ gnare i lidi di Siria. La prova è tratta „ dalla coſtruzion del vaſcello, di cui par- „ liamo; non ci eſſendo che i ſoli vaſcelli „ di Siraf, che ſon fabbricati per modo che „ i bordi non ſono punto inchiodati, ma „ inſiem congiunti in una maniera ſingolare „ come ſe foſſer cuciti, laddove i vaſcelli „ tutti del Mediterraneo, e delle coſtiere „ di Siria ſon inchiodati; e non congiunti „ di queſt' altra maniera". Veggaſi *anciennes relations des Voyages faits par terre à la Chine pag.* 53. & 54.

Aggiugne poſcia il Traduttore di queſt' antica relazione. „ Abuziel avverte come „ una coſa nuova, e molto ſtraordinaria, „ che un vaſcello fu dal mar Indiano portato ſulle coſte di Siria. Per trovar l'entrata nel mare Mediterraneo, egli ſuppone eſſervi una grande ſteſa di mare al di ſopra della Cina, che ha comunicazione „ col mare de' Cozars, cioè di Moſcovia. „ Il mare, che ſta di là del Capo delle „ Correnti, era del tutto ignoto agli Arabi „ a cagione della navigazione in eſtremo „ pericoloſa, e 'l continente era abitato da „ popoli tanto barbari, che non era agevole di ſottometterli, nè di civilizzarli „ tampoco per via del commercio. I Portogheſi dal Capo di Buonaſperanza fino „ a Sofala non trovaron verun Moro, che „ vi ſi foſſe ſtabilito, come ne trovaron poſcia in tutte le Città marittime fino alla „ Cina. Era quella l'ultima Città nota a' „ Geografi, ma non ſapevano eſſi dire ſe 'l „ mare dalla parte eſtrema dell' Affrica comunicaſſe col mare di Barberia, e contentavanſi di deſcriverlo fino alla coſta di „ *Zinge*, che è quella di Cafreria; e queſt' „ è la ragione, per cui non poſſiam dubitare che i primi a ſcoprir queſto paſſo pel „ Capo di Buonaſperanza ſtati non ſieno gli „ Europei ſotto la condotta di Vaſco di „ Gama, o almeno alquanti anni prima,

„ ch' egli faceſſe il giro di quel capo; s' egli
„ è vero che ſienſi trovate delle carte ma-
„ rittime più antiche di queſta navigazione,
„ nelle quali il capo era ſegnato col nome
„ di *Fronteira da Afriqua*. Antonio Gal-
„ vano ſulla relazione di Franceſco di Souſa
„ Tavares, atteſta che nel 1528. l' Infante
„ Don Ferdinando moſtrogli una carta ſo-
„ migliante trovataſi nel Moniſtero d' Aco-
„ boca, ch' era ſtata fatta 120. anni prima,
„ forſe ſu quella che diceſi eſſere a Vene-
„ zia nel teſoro di S. Marco, e che ſi cre-
„ de copia di quella di Marco Paolo, dove
„ parimente vien ſegnata la punta dell' Affri-
„ ca conforme al teſtimonio di Ramuſio ec.
L' ignoranza di que' ſecoli ſul punto della navigazione intorno all'Affrica ſembrerà forſe men ſingolare che non è il ſilenzio dell' editore di queſt' antica relazione per riguardo a' paſſi d' Erodoto, di Plinio ec. che recammo di ſopra, e che provano che gli Antichi avean fatto il giro dell' Affrica.

Checcheſſia di ciò, le coſte dell' Affrica ci ſono ora molto ben note, ma per quanti tentativi ſienoſi fatti per penetrare nell' interno del paeſe, non s' è ottenuto di conoſcerlo in guiſa da poterne dar un' eſatta relazione. Sarebbe tuttavia molto deſiderabile, che per via del Senegal, o di qualch' altro fiume ſi poteſſe rimontar ben addentro nelle terre, e ſtabilirviſi, e vi ſi trovereb-

be, ſecondo tutte le apparenze, un paeſe tanto ricco in miniere prezioſe, quanto il Perù o 'l Braſile; ſapendoſi che i fiumi dell' Affrica menano molto oro, e come queſto continente ha montagne altiſſime, ed è ſituato ſotto l' equatore, non è da dubitare, che non contenga così come l' America, miniere de' più peſanti metalli, e le pietre più compatte e più dure.

La vaſta eſtenſione della Tartaria ſettentrionale ed orientale non è ſtata riconoſciuta ſe non in queſti ultimi tempi. Se le carte de' Moſcoviti ſon giuſte, ſi conoſcon ora le coſte di tutta queſta parte dell' Aſia, e pare che dalla punta orientale della Tartaria fin all' America ſettentrionale non vi ſia guari che uno ſpazio di quattro, o cinquecento leghe: ſi è perſino recentiſſimamente preteſo, che queſto tragitto era più breve aſſai, dicendoſi nella gazzetta d' Amſterdam de' 24. Gennajo 1747. all' articolo di Pietroburgo, che 'l Sig. Stoller avea ſcoperto di là da Kamtſchatka una dell' iſole dell' America ſettentrionale, e dimoſtrato che vi ſi poteva andare dalle terre dell' Impero di Ruſſia per un breve tratto. Alcuni Geſuiti ed altri Miſſionarj hanno pure preteſo d' aver riconoſciuti nella Tartaria de' Selvaggi, ch' eſſi aveano catechizzati in America, il che ſupporrebbe in fatti, che foſſe il tragitto molto ancora più corto. Veggaſi *Hiſt. de la nou-*

velle France par le P. Charlevoix tom. III. *pag.* 30., & 31. Anzi pretende queſto Scrittore, che i due continenti del vecchio e del nuovo Mondo ſi uniſcano dalla banda del Nord, e dice che l'ultime navigazioni de' Giapponeſi dan luogo di credere, che 'l tragitto, di cui parlato abbiamo, non è che una baia, all' insù della quale ſi può paſſar per terra dall' Aſia nell' America; ma queſto richiede conferma; imperciocchè ſi è fin al preſente creduto con qualche ſorta di veriſimiglianza, che ſia il continente del polo Artico ſeparato interamente dagli altri continenti non men di quello del polo Antartico.

L'Aſtronomia, e l'arte di navigare ſono portate a sì alto ſegno di perfezione, che ſi può con ragione ſperare d'aver un giorno una cognizione eſatta di tutta la ſuperficie del globo. Gli Antichi non ne conoſceano che un' aſſai piccola parte, perchè non avendo eſſi la buſſola, non oſavano d'arriſchiarſi negli alti mari. Ben ſo eſſerſi da alcuni preteſo, che ſia la buſſola ritrovamento degli Arabi, e che l'abbian eſſi uſata lungo tempo prima di noi per viaggiar ne' mari Indiani, e commerciare fino alla Cina. (*Veggaſi Abregè de l'Hiſt. des Sarrazins, de Bergeron. pag.* 119.) ma queſt' opinione m'è paruta ſempre priva d'ogni veriſimiglianza concioſſiachè non ſiavi nelle lingue Araba, Turca, e Perſiana, pur un vocabolo, che

poſſa ſignificare la buſſola; ſi valgon tutti della voce Italiana *buſſola;* non ſanno pur anche al dì d'oggi nè far le buſſole, nè calamitar gli aghi, e comperano dagli Europei quelle, di cui ſi ſervono. Ciò, che il P. Martini dice al propoſito di queſt' invenzione, non mi par guari meglio fondato; pretende egli, che i Cineſi aveſſero cognizion della buſſola già da tre mila e più anni (*Veggaſi Hiſt. Sinica pag.* 106.) ma ſe ciò è, perchè dunque ne han fatto sì poco uſo? perchè ne' lor viaggi alla Cocincina prendevan eſſi una ſtrada aſſai più lunga di quel ch' era neceſſario? perchè riſtrignevanſi eſſi ſempre a' medeſimi viaggi, i più lunghi de' quali erano a Java, ed a Sumatra? e come non avrebbon eſſi ſcoperta prima degli Europei un' infinità d'Iſole dovizioſe, e di terre fertili, da cui non ſono lontani, ſe poſſeduta aveſſero l'arte di navigare in pieno mare? Imperciocchè pochi anni dopo lo ſcoprimento di queſta maraviglioſa proprietà della calamita, fecero i Portogheſi viaggi grandiſſimi, girarono il capo di Buonaſperanza, traverſarono i mari dell' Affrica e dell' Indie, e mentr' eſſi dirizzavano tutte le loro mire dalla banda d'oriente, e di mezzodì, Criſtoforo Colombo rivolſe all' occidente le ſue.

Per poco che vi ſi faceſſe rifleſſione, era aſſai facile l'indovinare, che verſo l'occidente vi foſſero ſpazj immenſi; imperciocchè

paragonando la parte del globo conoſciuta, per eſempio, la diſtanza dalla Spagna alla Cina, ed oſſervando il moto di rivoluzione o della Terra, o del Cielo, agevol coſa era a vedere, ch' una ben più grand' eſtenſion di paeſe reſtava a diſcoprire verſo occidente di quella, che conoſcevaſi verſo oriente. Non è dunque per difetto di cognizioni Aſtronomiche, che non han gli Antichi trovato il nuovo Mondo, ma ſoltanto per mancamento della buſſola: i paſſi di Platone, e d' Ariſtotile, dove favellan di terre molto lontane al di là delle colonne d' Ercole, ſembrano indicare, che alcuni Naviganti ſtati foſſero per tempeſta ſoſpinti fino in America, onde non ſieno ſe non con travagli grandiſſimi ritornati; e puoſſi conghietturare, che quando pure gli Antichi ſtati foſſer perſuaſi dell' eſiſtenza di queſto continente per le relazioni de' Navigatori, non arebbon pure immaginato di potervi andare, non avendo veruna guida, nè alcuna cognizion della buſſola.

Io confeſſo, che non è aſſolutamente impoſſibile il viaggiare negli alti mari ſenza buſſola, e che uomini ben riſoluti potuto arebbon accingerſi alla ricerca del nuovo Mondo, ſeguendo la ſola ſcorta delle ſtelle vicine al polo. Sopra tutto eſſendo dagli Antichi conoſciuto l' aſtrolabio, poteva loro venir in mente di partir di Francia, o di

Spagna, e navigare verſo occidente, laſciando ſempre a man deſtra la ſtella polare, e pigliando ſpeſſo dell' alto per condurſi preſſo a poco ſott' il medeſimo parallelo; queſto fu ſenza dubbio il modo, per cui i Cartagineſi, de' quali parla Ariſtotile, trovaron la via di ritornare da quelle rimote terre, laſciando la ſtella polare a ſiniſtra; ma biſogna confeſſare ch' un tal viaggio non potea riguardarſi che come un' impreſa temeraria, e però non dobbiamo ſtupirci, ſe gli Antichi non n' abbiano pure immaginato il progetto.

Eranſi già da' tempi di Criſtoforo Colombo ſcoperte le Azoridi, le Canarie, e Madera: eraſi notato, che quando il vento d'oveſt avea lunga pezza dominato, il mare portava alle coſte di quell' iſole pezzi di legni ſtranieri, canne d'ignota ſpecie, e perſin de' cadaveri, che a più ſegni riconoſcevanſi non eſſere nè Affricani, nè Europei. (*Veggaſi Hiſt. de Saint-Domingue par le P. Charlevoix tom.* 1. *pag.* 66. *& ſuiv. &c.*) Colombo ſteſſo oſſervò, che dalla banda dell' oveſt ſoffiavano certi venti, che non duravano che pochi giorni, cui egli ſi perſuaſe eſſer venti di terra: contuttociò, ſebbene aveſſe ſopra gli Antichi tutti queſti vantaggi, e la buſſola, le difficoltà, che reſtavano a ſuperare eran sì grandi, che il ſucceſſo ſolo poteva giuſtificar l' intrapreſa; imperocchè ſupponiamo per un momento, che 'l conti-

nente del nuovo Mondo ſtato foſſe più rimoto, per eſempio, mille o mille cinquecento leghe di più di quello, ch' è veramente, coſa, che da Colombo non poteaſi nè ſapere, nè prevedere, egli non vi ſarebb' arrivato, e quel gran paeſe per avventura rimarrebbeſi tuttavia incognito. La qual conghiettura è tanto più fondata, quanto che Colombo, comechè foſs' il più abile Navigator del ſuo ſecolo, fu da ſtupore, e ſpavento ſorpreſo nel ſecondo ſuo viaggio al nuovo Mondo; perchè dove la prima volta non avea trovato che iſole, dirizzò il cammino più verſo mezzogiorno, per tentar di ſcoprire una terra ferma, e ſi vide arreſtato dalle correnti, la cui notabile eſtenſione, e la direzione ſempre oppoſta al ſuo cammino, obbligaronlo a dar indietro per cercar terra all'occidente: immaginavaſi egli che ciò, che aveagli impedito l'avanzarſi dalla banda di mezzodì non foſſero le correnti, ma che il mare ſi andaſſe alzando verſo il Cielo, e che forſe ſi toccavan l'un l'altro dalla parte di mezzogiorno: tanto è vero, che nelle troppo grandi impreſe, baſta la più piccola circoſtanza malagurata, per far girar il capo, ed abbattere il coraggio.

PRO-

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO VII.

Sulla formazione degli ſtrati, o letti della terra.

ABbiam fatto veder nell' articolo primo, che in virtù dell' attrazione dimoſtrata ſcambievole tralle parti della materia, ed in virtù della forza centrifuga riſultante dal moto di rotazione ſopra il ſuo aſſe, ha la terra neceſſariamente dovuto prender la forma d'una ſferoide, i cui diametri differiſcono l'un dall' altro una 230.ma parte, e che non altrimenti che per le variazioni accadute nella ſuperficie, cagionate da' moti dell' aria e dell' acque potè una tal differenza farſi maggiore, come ſi pretende d' inferir dalle miſure preſe all' equatore, ed al circolo polare. Queſta figura della terra, che tanto bene s' accorda colle leggi dell' Idroſtatica, e colla noſtra teoria, ſuppone che ſiaſi il globo trovato in uno ſtato di

liquefazione in quel tempo in cui preſe la ſua forma, e noi abbiamo provato che 'l moto di projezione, e quello di rotazione furon impreſſi ad un tempo per un medeſimo impulſo. Sarà facile il perſuaderſi, che ſiaſi trovata la terra in uno ſtato di liquefazione, cagionata dal fuoco, qualor pongaſi mente alla natura delle materie contenute nel globo, la maggior parte delle quali, come l'arena, e la creta, ſono materie vetrificate, o vetrificabili, e d'altra parte rifletteſi ſull' impoſſibilità che potuto abbia giammai la terra ridurſi allo ſtato di fluidità per cagione dell' acque, poichè ci ha infinitamente più di terra che d'acqua, ed altronde l'acqua non ha la forza di diſcioglier l'arena, le pietre, e l'altre materie, ond'è la terra compoſta.

Io veggo dunque che non potè la terra prender la ſua figura fuorchè nel tempo, in cui venne a ſquagliarſi pel fuoco, e ſeguendo la noſtra ipoteſi io concepiſco che la terra al ſuo ſortir dal ſole, non avea altra forma che quella d'un torrente di materie ſquagliate, e di vapori infiammati; che queſto torrente ſi riunì per la mutua attrazion delle parti, e divenne un globo, a cui il moto di rotazione diè la figura di ſferoide; ed allorquando la terra fu raffreddata, i vapori, che prima s'eran diſteſi, come veggiamo ſtenderſi le code delle comete, ſi con-

denſaron poco a poco, e depoſero al tempo ſteſſo un loto miſto di materie ſulfuree, e ſaline, una parte delle quali pel moto dell' acque s' inſinuò nelle fenditure perpendicolari, dove formò i metalli, e i minerali, il reſto rimaſe nella ſuperficie della terra, e produſſe quella terra roſſiccia, che forma il primo ſtrato, il quale giuſta i differenti luoghi, è più o meno meſcolato di particelle animali o vegetabili ridotte in piccole molecole, la cui organizzazione non è più ſenſibile.

Adunque nello ſtato primiero della terra era l' interno del globo compoſto d' una materia vetrificata, ſiccome credo ch' ei ſia anche al preſente; ſopra queſta materia vetrificata trovaronſi le parti, che ſtate ſaran dal fuoco più aſſottigliate, come l' arena, che non è altro che un tritume di vetro; e al di ſopra di queſta rena galleggiaron le parti più leggiere, le pomici, le ſchiume, le ſcorie della materia vetrificata, e formaron l' argille, e le crete: ogni coſa era coperta da uno ſtrato d' acqua (*a*) di 5. o 600.

(*a*) *Queſt' opinione che ſtata ſia la terra interamente coperta dall' acqua, è quella d' alcuni Filoſofi antichi, ed eziandio della maggior parte de' Padri della Chieſa:* In Mundi primordio aqua in omnem terram

piedi di ſpeſſezza, e queſta nacque dalla condenſazion de' vapori quando cominciò il globo a raffreddarſi; queſt' acqua depoſe dappertutto una belletta miſta di tutte quelle materie che poſſono ſublimarſi, e ſvaporare per la violenza del fuoco, e l'aria ſi formò co' vapori più ſottili, che per la leggierezza loro ſi ſvilupparon dall' acque, e le ſormontarono.

Tal era lo ſtato del globo quando l'azione del fluſſo e rifluſſo, e quella de' venti e del calor del ſole cominciarono ad alterare la ſuperficie della terra. Il moto diurno, e quel del fluſſo e rifluſſo primieramente ſollevarono l'acque ſotto i climi meridionali, e queſte rapirono e ne portaron ſeco verſo l'equatore il loto, le crete, le arene, ed elevando le parti dell' equatore, abbaſſarono per avventura poco a poco quelle de' poli per circa due leghe di differenza, come dicemmo di ſopra; perciocchè l'acque diſecer

---

ſtagnabat, *dice S. Giovan Damaſceno lib.* 2. *cap.* 9. Terra erat inviſibilis, quia exundabat aqua, & operiebat terram, *dice S. Ambrogio lib.* 1. *Hexam. cap.* 8. Submerſa tellus cum eſſet, faciem ejus inundante aqua, non erat adſpectabilis, *dice S. Baſilio Homil.* 2. *Veggaſi parimente S. Agoſtino lib.* 1. *ſulla Geneſi cap.* 12.

ben toſto e riduſſero in polve le pomici, e l'altre parti ſpugnoſe della materia vetrificata, ch' erano nella ſuperficie, ſcavarono delle valli, ed alzaron dell' eminenze, che in decorſo diventarono continenti, e cagionarono tutte l'ineguaglianze, che oſſervanſi alla ſuperficie della terra, e che ſon più notabili verſo l'equatore, che in ogn' altro luogo: concioſſiachè le montagne più alte ſono fra i tropici, e nel mezzo delle Zone temperate, e le più baſſe ſono al circolo polare, e al di là; dappoichè dentro i tropici vi ſon le Cordigliere, e preſſochè tutte le montagne del Meſſico, e del Braſile, le montagne dell' Affrica, cioè il grand' Atlante, ed il piccolo, i monti della Luna ec., e d'altra parte le terre poſte dentro i tropici, ſono le più ineguali di tutto il globo, non altrimente che i mari, trovandoſi dentro i tropici più Iſole che altrove; il che fa vedere con evidenza che le maggiori ineguaglianze in realtà ſi trovano nelle vicinanze dell' equatore.

Per quanto ſia la mia teoria indipendente dall' ipoteſi concernente ciò ch' è avvenuto durante il primiero ſtato del globo, mi è piaciuto di rimontarvi in queſt' articolo, affine di far vedere la corriſpondenza e la poſſibilità del ſiſtema da me propoſto, e di cui ho dato l'eſtratto nel primo articolo; ſolo è da notare, che la mia teoria, che forma

il teſto di queſt' opera, non comincia da sì lontano, e ch' io prendo a conſiderare la terra in uno ſtato preſſo a poco ſimigliante a quello, in cui ora la veggiamo, e che non mi valgo di niuna delle ſuppoſizioni, a cui è d' uopo ricorrere qualora vuolſi ragionar ſullo ſtato antico del globo terreſtre; ma come io qui do una nuova idea al propoſito del loto dell' acque, che ſecondo me ha formato il primo letto di terra che involge il globo, mi par neceſſario di recare altresì le ragioni, ſulle quali fondo la mia opinione. I vapori, che s' alzan nell' aria, producon le piogge, le rugiade, i ſuochi aerei, i tuoni, e l' altre meteore: ſon dunque queſti vapori miſti di particelle acquoſe, aeree, ſulfuree, terreſtri ec. or tali ſon le particole ſolide e terreſtri che formano il loto, di cui intendiam di parlare. Quando laſciaſi tempo all' acqua piovana di far la ſua depoſizione, ſi fa ſul fondo un ſedimento; quando dopo d' aver raccolta una baſtante quantità di rugiada, ſi laſcia tanto finchè deponga, e corrompaſi, ella produce una ſpecie di belletta, che va al fondo del vaſo; queſta belletta è aſſai abbondante, e molto più ne depon la rugiada che l' acqua piovana, ed è graſſa, untuoſa, e roſſiccia.

Il primo ſtrato, che involge il globo della terra, è compoſto di queſto loto miſto di particole di vegetabili, o d' animali di-

ſtrutti, ovver anche di particelle pietroſe ed arenoſe: può oſſervarſi, che quaſi dappertutto la terra lavoratia è roſſiccia, e più o men miſta di tali differenti materie; le particelle d'arena o di pietra, che vi ſi trovano, ſon di due ſpecie, altre groſſolane e maſſicce, altre più fine, e talvolta impalpabili; le più groſſe vengono dallo ſtrato inferiore, da cui ſi ſtaccano nel lavorare e muover la terra, o veramente il loto di ſopra, inſinuandoſi e penetrando nello ſtrato di ſotto, che è di rena, o d'altre materie ſtritolate, forma quella ſorte di terra che diceſi ſabbia graſſa; l'altre parti pietroſe, che ſon più fine, vengon dall'aria, caggion come le rugiade e le piogge, e fanno un' intima meſcolanza col loto; egli è queſto propriamente un reſiduo di quella polve, che dall'aria e da' venti ſi leva continuamente ſulla ſuperficie della terra, e che ricade poi dopo d'eſſerſi imbevuta dell'umidità dell'aria. Quando prevale il loto, e trovaſi in copia, e che all'incontro le parti arenoſe e pietroſe ſono in piccola quantità, la terra è roſſiccia, impaſtabile, e fertiliſſima; s'ell'è inſieme miſchiata d'una quantità conſiderabile di vegetabili, o d'animali diſtrutti, la terra è nericcia, e ſpeſſo ancora più fertile della prima; ma ſe il loto è in poca quantità, come pur le particole vegetabili, o animali, la terra allora è chiara

Diſſi, ch' io avea cimentate tutte queſte materie coll' acqua forte; perciocchè qualora l' inſpezione e 'l confronto delle materie con altre già note, non baſtano per poterle denominare, e collocar nella claſſe, a cui eſſe appartengono, e che penaſi a decidere ſulla ſemplice oſſervazione, non ci ha mezzo più pronto, e forſe più ſicuro, che mettere alla prova dell' acqua forte le materie terree o pietroſe; quelle che all' iſtante dagli ſpiriti acidi vengon diſciolte con calore ed ebollizione, ſon ordinariamente calcinabili, quelle all' incontro, che reſiſtono a queſti ſpiriti, ſicchè non vi fanno verun' impreſſione, ſono vetrificabili.

Vedeſi per queſt' enumerazione, che 'l terreno di Marly-la-Ville fu altre volte fondo di mare, che ſi è alzato per lo meno 75. piedi, poichè vi ſi trovan croſtacei fino a queſta profondità. Queſti croſtacei vi ſono ſtati portati dal moto dell' acque inſieme coll' arena, in cui ora ſi trovano, ed il tutto è ſtato depoſto in forma di ſedimenti, che ſonoſi ordinati a livello, e ch' han prodotti i differenti ſtrati d' arena grigia, bianca, ſcreziata di bianco, e di roſſo ec., la cui ſpeſſezza totale è di 15., o 18. piedi; tutti gli altri ſtrati ſuperiori infino al primo ſono ſtati ſimilmente traſportati dal moto dell' acque del mare, e depoſti in forma di ſedimento, di che non puoſſi dubitare sì per la ſituazione

orizzontale degli ſtrati, come pe' differenti letti d'arena miſta di croſtacei, e degli ſtrati di marga, che altro non ſon che tritumi, o raſchiatura piuttoſto di croſtacei; lo ſteſſo ultimo ſtrato ſi è quaſi interamente formato col loto, di cui parlammo, che s'è miſchiato con una parte della marga, ch'era nella ſuperficie.

Ho ſcelto queſt' eſempio come il più diſfavorevole alla noſtra ſpiegazione; ſembra a prima viſta aſſai difficile il concepir come la depoſizione dell'aria e quella delle piogge, e delle rugiade potuto abbia formar uno ſtrato di ſchietta terra della ſpeſſezza di 13. piedi; ma prima di tutto è da oſſervare eſſer coſa rariſſima, che ſi trovi, maſſimamente ne' paeſi un po' eminenti, una ſpeſſezza di terra lavoratìa tanto notabile; le terre per l'ordinario hanno tre o quattro piedi, e ſovente non giungono ad aver un pie' di ſpeſſezza. Ne' piani circondati da colline, queſta ſpeſſezza di buona terra è maggiore, perciocchè le piogge diſtaccan le terre dalle colline, e traggonle nelle valli, ma non ſupponendo qui niente di queſto, io veggo, che gli ultimi ſtrati formati dall'acque del mare ſono ſtrati di marga molto ſpeſſa: è naturale l'immaginare, che queſta marga da principio era d'una ſpeſſezza anche maggiore, e che de' 13. piedi, che ha la ſpeſſezza dello ſtrato ſuperiore, una buona parte eran di marga, al-

lorchè il mare ritiroſſi da queſti paeſi, e laſciò ſcoperto il terreno. Queſta marga eſpoſta all' aria ſi ſarà per le piogge diſciolta, l'azion dell' aria, e 'l calor del ſole vi avrà aperte delle feſſure e piccole crepature, ed ella ſi ſarà altresì per tutte l'altre cagioni eſterne alterata a ſegno di divenirne una materia ſlegata e ridotta in polve ſulla ſuperficie, come vedeſi avvenir della marga, che ſcavaſi da' fondi, la qual ſe laſciaſi eſpoſta all' ingiurie dell' aria, ſi diſfà in polve: il mare non avrà così repentinamente laſciato quel terreno, che tornato non ſia altre fiate a ricoprirlo, ſia per l'alternative delle maree, ſia per lo ſtraordinario innalzamento dell' acque nelle gran tempeſte, ed avrà con queſto ſtrato di marga miſchiato della melmetta, del fango, ed altre materie limaccioſe; quand' il terreno ſi ſarà alla fine trovato in un' altezza da non eſſer più inondato dall' acque, avran le piante cominciato a germogliarvi, ed allora il limaccio delle piogge, e delle rugiade avrà poco a poco colorita e penetrata queſta terra, e le avrà dato il primo grado di fertilità, cui avranno ben toſto gli uomini accreſciuto colla coltura, rompendo, e lavorando la ſuperficie, e aprendo così la via alla belletta delle rugiade e delle piogge d'inſinuarſi più addentro, il che finalmente avrà prodotto lo ſtrato di terra ſchietta di 13. pie' di ſpeſſezza.

Non diſaminerò io qui ſe 'l color roſſiccio delle terre vegetabili, ch' è pur quello della belletta delle rugiade e delle piogge, venga dal ferro che vi è dentro; queſto punto, che non laſcia d' eſſere importante, ſi diſcuterà nel noſtro ragionamento ſu i minerali: a noi baſta d' aver eſpoſta la noſtra maniera di concepire la formazion dello ſtrato ſuperficial della terra, e paſſiamo a provar con altri eſempj, che la formazion degli ſtrati interiori non può eſſer che l'opera delle acque.

La ſuperficie del globo, dice Woodward, queſto ſtrato eſteriore, ſu cui muovonſi gli uomini, e gli animali, che ſerve di magazzino per la formazione de' vegetabili e degli animali, egli è per la maggior parte compoſto di materia animale o vegetabile, la qual trovaſi in un moto, e cangiamento continuo. Tutti gli animali, e i vegetabili, che ſono ſtati dopo la creazione del Mondo, hanno ſempre tirata ſucceſſivamente da queſto ſtrato la materia, che ha compoſti i loro corpi, ed a lui hanno nel morire reſtituita queſta materia impreſtata, eſſa ivi rimane ſempre pronta a laſciarſi prendere nuovamente, ed a ſervire alla formazione d' altri corpi della ſteſſa ſpecie con una ſucceſſione non mai interrotta; concioſſiachè la materia, che compone un corpo, è atta e diſpoſta naturalmente a formarne un altro della ſteſſa ſpecie. *Veggaſi Eſſai ſur l' Hiſtoire Natu-*

Stato de' letti diverſi di terra, che trovanſi a Marly-la-Ville fino a cento piedi di profondità (a).

	piedi.	*pollici.*
I. Terra ſchietta, roſſiccia, miſta di molto loto, d'una piccoliſſima quantità d'arena vetrificabile, e d'una un po' più notabile quantità d'arena calcinabile, ch' io chiamo ghiaia, *gravier* .	13.	
II. Terra ſchietta o loto miſto con una maggior porzione di ghiaia, e più ancora d'arena vetrificabile.	2.	6.
III. Loto miſto d'arena vetrificabile in aſſai gran quantità, e che non faceva che pochiſſima efferveſcenza coll' acqua forte.	3.	
IV. Marga dura, che faceva una grandiſſima efferveſcenza coll' acqua forte. - -	2.	
V. Pietra margoſa aſſai dura. - - - - - -	4.	
Profondità	24. *piedi.*	6. *pollici.*

(a) *Lo ſcavamento fu fatto per un pozzo in un fondo, che preſentemente appartiene al Sig. di Pommery.*

	24. *piedi*.	6. *pollici*.
VI. Marga in polve miſta d'arena vetrificabile. - - - - - -	5.	
VII. Arena finiſſima vetrificabile. - -	1.	6.
VIII. Marga in terra, miſta d'un po' d'arena vetrificabile.	3.	6.
IX. Marga dura, in cui trovaſi della vera ſelce, ch' è una pietra focaia perfetta.	3.	6.
X. Ghiaia, o polve di marga. - - - -	1.	
XI. Eglantina, pietra della durezza, e grana del marmo, e che dà ſuono - - - -	1.	6.
XII. Ghiaia margoſa. - - - - - - - - -	1.	6.
XIII. Marga affodata in pietra dura di grana finiſſima. - - -	1.	6.
XIV. Marga in pietra, che non ha la grana tanto fina. - -	1.	6.
XV. Marga anche più granita, e più groſſolana. - - - - - - - -	2.	6.
Profondità	47. *piedi*.	6. *pollici*.

47. *piedi* 6. *pollici.*

XVI. Arena vetrificabile finiſſima, meſcolata con nicchi di mare foſſili, che non hanno verun' aderenza coll' arena, e che ritengono tuttavia i lor colori, e le lor vernici naturali. - - - - - 1. 6.

XVII. Ghiaia minutiſſima, o polve fina di marga. - - - - - - - 2.

XVIII. Marga in pietra dura. - - - - - 3. 6.

XIX. Marga in polve piuttoſto groſſa. - 1. 6.

XX. Pietra dura e calcinabile come il marmo. - - - - - - - 1.

XXI. Arena grigia vetrificabile, meſcolata di nicchi foſſili, e ſopra tutto di molte oſtriche, e di ſpondili, che niun' aderenza han coll' arena, nè ſon per verun modo pietrificati. - - - - - 3.

XXII. Arena, bian-

Profondità. 60. *piedi.* *pollici.*

relle &c. pag. 136. Ne' paeſi diſabitati, ne' luoghi, in cui non ſi tagliano i boſchi, dove gli animali non paſcon gli arboſcelli, e l'erbe, queſto ſtrato di terra vegetabile va col tempo creſcendo conſiderabilmente; in tutt'i boſchi, in quelli eziandio, che taglianſi, vi ha uno ſtrato di letame di ſei o otto pollici di ſpeſſezza; formato non d'altro che di foglie, e ramoſcelli, e di ſcorze marcite; io ho ſovente oſſervato in una grande ſtrada antica, fatta, dicono, al tempo de' Romani, la quale attraverſa la Borgogna in una lunga eſtenſion di paeſe, che ſi è ſulle pietre, ond' è ſelciata la ſtrada, formato uno ſtrato di terra nera di più d'un pie' di ſpeſſezza, in cui veggonſi attualmente alberi di notabil grandezza, e queſto terreno non è compoſto che d'un letame nero formatoſi colle frondi, colle ſcorze, e co' rami imputriditi. Come i vegetabili attraggono pel loro alimento più aſſai di ſoſtanza dall'aria, e dall'acqua, che non ne attraggono dalla terra, ne viene che quando marciſcono, più rendono alla terra di quello, che ne hanno ſucciato; una ſelva dall'altra parte arreſtando i vapori, tira a ſe l'acqua delle piogge; per la qual coſa in un boſco, che ſi manteneſſe lungo tempo ſenza tagliarlo, lo ſtrato di terra, che ſerve alla vegetazione, s'aumenterebbe notabilmente; all'incontro gli animali col rendere alla terra meno di quello, che ne

conſumano, e gli uomini col far un guaſto enorme di legna e di piante pel fuoco, e per altri uſi, ne ſegue che lo ſtrato di terra vegetabile d'un paeſe abitato, dee ſempre andar ſcemando, e divenir finalmente quale il terreno dell' Arabia petrea, e quel di tant' altre provincie dell' oriente, che in fatti è il clima da più rimoti tempi abitato, dove non trovaſi che ſale e ſabbia; concioſſiachè il ſal fiſſo delle piante e degli animali ſi conſerva, mentre tutte l' altre parti ſi volatilizzano.

Dopo aver ragionato di queſto eſterno letto di terra, che coltiviamo, biſogna diſaminare la poſitura, e la formazion degli ſtrati interiori. La terra, dice Woodward, appariſce, dovunqu' ella ſi ſcavi, compoſta di ſtrati poſti l'un ſull' altro, come altrettanti ſedimenti, che ſucceſſivamente calati foſſer al fondo dell' acqua; gli ſtrati più profondi hanno per l' ordinario una ſpeſſezza maggiore, gli altri, venendo all' insù fino alla ſuperficie, ſono gradatamente ſempre più ſmilzi. In queſti differenti ſtrati ſi trovan de' nicchi di mare, de' denti, e dell' oſſa di peſci, nè ſolamente negli ſtrati molli, come nella creta, nell' argilla, nella marga, ma eziandio ne' più ſolidi e più duri, come in quelli di pietra, di marmo ec. Queſte produzioni marine ſon incorporate colla pietra, e quando, rotta queſta, ſe ne ſepara

la cochiglia, ſi vede ſempre, che la pietra ne ha ricevuto l'impronto e la forma della ſuperficie con tal eſattezza, che ben ſi ſcorge, che tutte le parti erano eſattamente contigue, ed applicate alla cochiglia. „ Mi „ ſon aſſicurato, dice queſt' Autore, che in „ Francia, in Fiandra, in Ollanda, in Iſpa„ gna, in Italia, in Alemagna, in Dani„ marca, in Norvegia, ed in Iſvezia, le „ pietre, e l'altre ſoſtanze terreſtri ſon di„ ſpoſte per iſtrati così come in Inghilterra; „ che queſti ſtrati ſono diviſi da fenditure „ parallele; che dentro le pietre, e l'altre „ ſoſtanze terreſtri, e compatte v'è una „ gran quantità di cochiglie, e d'altre pro„ duzioni del mare ordinate nella foggia me„ deſima come in queſt' Iſola (*a*). Ho in„ teſo, che ſimili ſtrati ſi trovavano pari„ mente nella Barberia, nell' Egitto, nella „ Guinea, e nell' altre parti dell' Affrica, „ nell' Arabia, Siria, Perſia, Malabar, „ Cina, e nell' altre provincie dell' Aſia, „ alla Giamaica, alle Barbade, nella Vir„ ginia, nella nuova Inghilterra, al Braſile, „ al Perù, e nell' altre parti dell' Ameri„ ca ". *Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de la Terre pag.* 4. 41. 42. *&c.*

Queſt' Autore non dice come, e da chi

(*a*) *In Inghilterra.*

egli abbia ſaputo, che gli ſtrati della terra nel Perù conteneſſero de' croſtacei; tuttavia come le ſue oſſervazioni ſon generalmente eſatte, non dubito ch' ei non ſia ſtato ben informato, e ciò è, che mi perſuade, che trovar deggianſi al Perù entro gli ſtrati di terra de' croſtacei, come trovanſi in ogn' altro paeſe; io fo queſta rifleſſione per occaſione d' un dubbio nato, non ha gran tempo, ſopra di ciò, e di cui parlerò quanto prima.

In uno ſcavamento, che feceſi in Amſterdam per far un pozzo, ſi andò ſotto fin a 232. piedi, e trovaronſi gli ſtrati di terra, che ſeguono: 7. piedi di terra vegetabile, o di giardino, 9. piedi di terra da fuoco, 9. piedi di creta molle, 8. piedi d' arena, 4. di terra, 10. d' argilla, 4. di terra, 10. d' arena, ſopra la quale coſtumaſi d' appoggiare le palificcate, che ſoſtengon le caſe d' Amſterdam; appreſſo 2. piedi d' argilla, 4. di ghiaia bianca, 5. di terra ſecca, 1. di terra molle, 14. d' arena, 8. d' argilla miſta d' arena, 4. d' arena miſta di croſtacei, in ſeguito una ſpeſſezza di 100. e 2. piedi di creta, e da ultimo 31. piedi d' arena, ed ivi ſi ceſsò dallo ſcavare. *Veggaſi Varenii Geogr. gener. pag.* 46.

Egli è raro, che ſcaviſi a tanta profondità ſenza trovar acqua, e queſto fatto è notabile per più coſe: I. Fa vedere, che l' acqua

del mare non comunica nell' interno della terra per via di filtrazione, e di ſtillicidio, come volgarmente ſi crede: II. Noi veggiamo trovarſi de' croſtacei a 100. piedi ſotto terra in un paeſe baſſo all' eſtremo, e che per conſeguenza il terren dell' Ollanda ſi è alzato di 100. piedi per le depoſizioni del mare: III. Può farſi induzione, che quello ſtrato di creta della ſpeſſezza di 102. piedi, e quel d'arena, che le ſta di ſotto, in cui s'è cavato per 31. piedi, e di cui è ignota la ſpeſſezza totale, non ſono troppo per avventura lontani dal primo ſtrato della vera terra antica ed originale tal qual era al tempo della prima ſua formazione, innanzi che il moto dell' acque ne aveſſe alterata la ſuperficie. Noi abbiam detto nel primo articolo, che ſe ſi voleſſe trovar la terra antica, biſognerebbe ſcavarla piuttoſto ne' paeſi boreali che verſo l'Equatore, piuttoſto nelle baſſe pianure, che nelle montagne, o nelle terre eminenti. Queſte condizioni ſi trovano preſſo a poco qui tutte unite; ſoltanto ſtato ſarebbe deſiderabile che ſi foſſe avanzata l'eſcavazione ad una maggiore profondità, e che l'Autore ci aveſſe avviſato, ſe vi foſſero de' croſtacei od altre produzioni marine in quello ſtrato di creta di 102. piedi di ſpeſſezza, e in quel d'arena, ch' era di ſotto. Queſt' eſempio conferma il detto da noi, cioè che quanto più ſi ſcava nell' interior della terra,

tanto maggiore è la ſpeſſezza degli ſtrati, il che ſpiegaſi molto naturalmente nella noſtra teoria.

Non ſolamente è la terra compoſta di ſtrati paralleli, ed orizzontali nelle colline e ne' piani; ma le ſteſſe montagne generalmente formate ſono allo ſteſſo modo: bensì in queſte gli ſtrati ſon più viſibili, che ne' piani, poichè queſti ſono per l'ordinario coperti d'una buona quantità d'arena e di terra portatavi dall'acque, e per iſcoprirvi gli ſtrati antichi fa di meſtieri ſcavar più profondamente ne' piani, che nelle montagne.

Io ho ſpeſſe fiate oſſervato, che allorchè una montagna è eguale, e che la ſua cima ſta in livello, gli ſtrati o letti di pietra, che la compongono, ſon parimente a livello; ma ſe la cima della montagna non giace orizzontalmente, ma pende verſo l'oriente, o verſo qualunque altra parte, gli ſtrati di pietra ſimilmente pendono dallo ſteſſo lato. Io avea udito dire da molti, che i banchi o letti di pietra pendono per l'ordinario un poco dalla banda di Levante, ma avendo co' miei occhi oſſervate tutte le cave, e le catene tutte di monti, che mi ſi ſon preſentate allo ſguardo, ho riconoſciuta la falſità di queſt' opinione, ed ho trovato che gli ſtrati o banchi di pietra non pendon verſo il levante ſe non ſe quando pende da quella banda la ſommità della collina; e che

per l'oppoſito ſe la ſommità declina dal lato del nord, del mezzodì, del ponente, o da qualunque altro, i letti di pietra declinano ſimilmente dal lato del nord, del mezzodì, del ponente ec. Quando ſi taglian le pietre, e i marmi nelle cave, ſi ha gran cura di ſenderle a ſeconda della lor poſitura naturale, anzi non ſi potrebbon avere in pezzi grandi ſe ſi voleſſer tagliare per altro verſo; allorchè pongonſi in opera, affinchè la fabbrica ſia buona, e di lunga durata, convien poſare le pietre ſul loro *letto di cava*, così chiamaſi dagli Operai lo ſtrato orizzontale: ſe nel fabbricare ſi poſaſſer le pietre per tutt' altro verſo, elle ſi ſenderebbono, e non reſiſterebbono lungo tempo al peſo, onde ſon caricate. E' chiaro a vedere che ciò conferma, eſſerſi le pietre formate a ſtrati paralleli ed orizzontali, che ſucceſſivamente ſi ſon poſati gli uni ſugli altri, ed aver compoſte quelle maſſe, che hanno maggior reſiſtenza per queſto verſo, che per qualunque altro.

Del rimanente ogni ſtrato, o ſia orizzontale, o inclinato, ha in tutta la ſua eſtenſione un' eguale ſpeſſezza, cioè, ogni ſtrato di qualunque materia preſo ſeparatamente ha una ſpeſſezza equabile in tutta la ſua eſtenſione; per eſempio, quando in una cava lo ſtrato di pietra dura ha 3. piedi di ſpeſſezza in un dato luogo, egli ha 3. piedi di

ſpeſſezza dappertutto; ſe in un dato luogo ne ha 6., ne ha ſei dappertutto. Nelle cave d'intorno a Parigi lo ſtrato di buona pietra non ha guari più di 18., o 20. pollici di ſpeſſezza dappertutto; in altre cave, come in Borgogna, il ſaſſo è d'una ſpeſſezza molto maggiore, e così i marmi, e tra queſti più i bianchi, e i neri; quelli d'altri colori ſono più ſmilzi, ed ho veduto de' letti di una pietra aſſai dura, di cui i Paeſani della Borgogna ſi ſervono per coprire le loro caſe, che non ſono più groſſi d'un pollice. Differenti adunque ſon le ſpeſſezze degli ſtrati, ma ogni ſtrato conſerva la ſua ſpeſſezza in tutta la ſua eſtenſione: in generale può dirſi, che la ſpeſſezza degli ſtrati orizzontali è varia a ſegno, che va da una linea ed anche meno infino a 1., 10., 20., 30., e 100. piedi di ſpeſſezza; le cave antiche, e nuove che ſono ſcavate orizzontalmente; i condotti delle miniere, e le tagliate a piombo, in lungo, ed in traverſo di molte montagne, provano eſſervi degli ſtrati, che ſi ſtendono molto per tutt' i verſi. „ Egli „ è ben provato, dice lo Storico dell' Ac- „ cademia, che tutte le pietre furono già „ una molle paſta, e ſiccome dappertutto ſi „ trovano cave di ſaſſi, biſogna che la ſu- „ perficie della terra in tutti queſti luoghi „ ſia ſtata un tempo fango e limaccio; i „ croſtacei, che trovanſi quaſi in tutte le

„ cave

„ cave provano che quel fango era terra
„ ſtemprata dall' acqua marina, e per con-
„ ſeguenza che 'l mare copriva una volta
„ tutti que' luoghi, nè gli ha potuti coprire
„ ſenza coprir tutt' inſieme quanto giaceva
„ allo ſteſſo livello, o più baſſo, e così
„ non ha potuto coprir tutt' i luoghi, dove
„ ſono petraie, e tutti quelli, che giaccion
„ allo ſteſſo livello, o più baſſe, ſenza co-
„ prir tutta la ſuperficie del globo terreſtre.
„ Non ſi conſideran qui ancora i monti, cui
„ avrebbe il mare dovuto coprir ſimilmente,
„ dacchè ſempre vi ſi trovano cave, e ſpeſſo
„ altresì de' croſtacei; ſe ſi ſupponeſſero a
„ quel tempo formati i monti, il razioci-
„ nio, che ſi fa da noi, ne diverrebbe aſ-
„ ſai più forte.

„ Adunque il mare, ſegue a dire, co-
„ priva tutta la terra, e queſt' è la cagione,
„ per cui tutt' i banchi o letti di pietra, che
„ ſono nelle pianure, ſon orizzontali, e pa-
„ ralleli tra loro; i peſci ſtati ſaranno i più
„ antichi abitatori del globo, che non po-
„ teva per anche avere nè animali terreſtri,
„ nè uccelli. Ma come s' è egli il mare ri-
„ tirato nelle gran cavità, nelle vaſte con-
„ che, ch' egli occupa preſentemente? Quel
„ ch' è più naturale a preſentarſi al penſie-
„ ro, ſi è che 'l globo della terra, almeno
„ fin a certa profondità, non era ſolido in
„ ogni ſua parte, ma frammiſchiato d' al-

„ cune gran cavità, le cui volte hanno retto
„ per qualche tempo, ma alla fine ſon re-
„ pentinamente ſprofondate: allora l'acque
„ ſaran cadute in quelle cave, le avran riem-
„ piute, laſciando ſcoperta una parte della
„ terreſtre ſuperficie, che ſarà divenuta un
„ convenevol ſoggiorno per gli animali ter-
„ reſtri, e per gli uccelli: i croſtacei delle
„ petraie s'accordano aſſai bene con queſt'
„ idea; imperciocchè oltre il non eſſerſi po-
„ tuto conſervar fino al preſente nelle terre
„ ſe non le parti pietroſe de' peſci, ſi ſa che
„ ordinariamente i croſtacei s'ammaſſano in
„ gran copia in certi luoghi del mare, dove
„ ſtanſi come immobili, e formano una ſpe-
„ cie di rocce, e non avran potuto tener
„ dietro all'acque, che gli avranno ſubita-
„ mente abbandonati: per queſt'ultima ra-
„ gione ſon infinitamente più i croſtacei,
„ che trovanſi che non ſieno le ſpine, o
„ gl'impronti di altri peſci, e ciò ſteſſo
„ prova una ſubitanea caduta del mare nel-
„ le ſue conche. Nel tempo ſteſſo che pro-
„ fondarono le volte da noi ſuppoſte, egli
„ è poſſibiliſſimo, che ſiaſi fatto un alza-
„ mento di altre parti della ſuperficie del
„ globo, e queſte per conſeguenza ſaran le
„ montagne, ſorte nella ſuperficie colle pe-
„ traie di già formate; ma i letti di que-
„ ſte petraie non poterono conſervare la di-
„ rezione orizzontale, che prima aveano,

„ a meno che non si fosser le masse delle
„ montagne sollevate esattamente secondo
„ un asse perpendicolare alla superficie della
„ terra, il che non potè farsi se non per
„ un caso assai raro: però gli strati delle
„ cave de' monti, come già si è da noi os-
„ servato nel 1708. (*pag.* 30., *e segg.*) sono
„ sempre inclinate all' orizzonte, ma paral-
„ lele tra loro; non avendo gli strati mu-
„ tata positura gli uni rispetto agli altri,
„ ma soltanto relativamente alla superficie
„ della terra ". *Veggasi Mem. de l'Acad. an.* 1716. *pag.* 14., *e suiv. de l'Hist.*

Questi strati paralleli, questi letti di terra o di pietra formati da' sedimenti dell'acque del mare, si stendon sovente a distanze molto considerabili, e similmente nelle colline separate da un vallone si trovano gli stessi letti, le stesse materie, allo stesso livello. Quest' osservazione, ch' io ho fatta, s' accorda perfettamente con quella dell' altezze eguali delle colline opposte, di cui tantosto ragioneremo, sarà agevole l' accertarsi della verità di questi fatti; imperciocchè in tutt' i valloni ristretti, dove veggionsi delle balze, si scorgeranno i medesimi letti di pietra o di marmo da ambe le parti alla medesima altezza. In una campagna, ove so frequentemente dimora, e dov' ho molto disaminate le rupi, e le cave, ne ho trovata una di marmo, che stendesi più di 12. le-

ghe in lungo, e la larghezza è affai conſiderabile, comechè non ſiami riuſcito di miſurarla preciſamente. Ho ſpeſſe fiate oſſervato che queſto letto di marmo ha dappertutto la ſteſſa ſpeſſezza, ed in alcune colline, che da queſta cava medeſima ſeparate vengono per un vallone alto 100. piedi, e largo un quarto di lega, ho trovato un ſimile ſtrato di marmo alla medeſima altezza: e ſon perſuaſo che avvenga lo ſteſſo in tutte le cave di pietra o di marmo, in cui ſi trovan croſtacei; poichè queſt'oſſervazione non ha luogo negli ammaſſi di puri ciottoli. Noi recheremo in decorſo le ragioni d'una tal differenza, e diremo perchè i ciottoli non ſon come l'altre materie, diſpoſti per iſtrati orizzontali, ma ſolo in mucchi irregolari sì per la forma che per la poſitura.

Si è pure oſſervato che gli ſtrati di terra ſi corriſpondono da ambe le oppoſte coſtiere negli ſtretti di mare, e queſt'oſſervazione, ch'è importante ci può ſcorgere a ſapere quali ſieno le terre e l'Iſole, che ſtate ſon ſeparate dal continente; eſſa moſtra per eſempio che l'Inghilterra è ſtata ſeparata dalla Francia, la Spagna dall'Affrica, la Sicilia dall'Italia, e ſarebbe deſiderabile che lo ſteſſo ſi foſſe oſſervato in tutti gli ſtratti; io mi perſuado, che troverebbeſi ciò vero quaſi dappertutto; e per cominciare dal più

lungo ſtretto da noi conoſciuto, ch' è il Magellanico, noi non ſappiamo ſe da ambe le parti ſi trovino gli ſteſſi ſtrati di pietra all' altezza medeſima, ma ben comprendiamo dalle carte particolari di quello ſtretto, che le due rilevate coſtiere che lo fronteggiano formano preſſo a poco come le montagne della terra degli angoli corriſpondenti, e che gli angoli eſterni di una parte ſi oppongono agl' interni dell' altra, il che dimoſtra che la terra del Fuoco dee riguardarſi come porzione del continente d' America; lo ſteſſo vale dello ſtretto di Forbisher, ſembrando che l' Iſola di Frisland ſia ſtata ſeparata dal continente di Groenland.

L' Iſole Maldive non ſon ſeparate l' une dall' altre che per via di piccoli tratti di mare, e da ciaſcuna riva di eſſi ſi veggono banchi, e rocce compoſte della ſteſſa materia: tutte quell' Iſole, che preſe inſieme hanno preſſo a 200. leghe di lunghezza, non formavano altre volte ch' una medeſima terra, ed ora dividonſi in tredici provincie, che chiamanſi *Atolloni*. Ogni Atollone abbraccia un gran numero d' Iſolette, la maggior parte delle quali ora vanno ſott' acqua, ora ſi tornano a ſcoprire; ma ciò che v' ha di notabile ſi è che ciaſcun de' tredici Atolloni è circondato da una catena di balze d' una ſteſſa qualità di pietra, e che non vi ſono che tre o quattro aperture perico-

loſe per cui ſi può entrare in ciaſcun Atollone: queſti poi ſon tutti poſti in fila l'un dopo l'altro, e ſcorgeſi con evidenza ch' eran queſt' Iſole in altri tempi una lunga catena di monti coronati di rocce. *Veggaſi Voyages de Franç. Pyrard. vol.* 1. *Paris* 1719. *pag.* 108. *&c.*

Molti Autori, come Verſtegan, Twine, Sommer, e ſingolarmente Campbell nella ſua deſcrizione dell' Inghilterra, al capitolo della provincia di Kent, apporta fortiſſime ragioni a provare che l' Inghilterra era altre volte unita alla Francia, e che ne fu ſeparata per un colpo di mare, il qual eſſendoſi aperta queſta porta laſciò in aſciutto una gran quantità di terre baſſe, e paludoſe al lungo di tutte le coſte meridionali dell' Inghilterra. Il Dottor Wallis vuole, che una prova di queſto fatto ſia la conformità del linguaggio antico de' Galleſi e de' Brettoni, ed aggiugne più altre oſſervazioni, che riferiremo negli articoli ſeguenti.

Se ſi conſidera, in viaggiando, la forma de' terreni, la poſitura delle montagne, e le ſinuoſità de' fiumi, ſi comprenderà che ordinariamente le colline tra loro oppoſte ſon non ſolamente compoſte delle ſteſſe materie, allo ſteſſo livello, ma eziandio ch' elle ſono preſſo a poco egualmente alte: ho oſſervata queſt' eguaglianza d' altezza ne' contorni, dov' ho viaggiato; e l' ho ſempre tro-

vata la medeſima, con pochiſſimo divario, da ambi i lati, ſopra tutto ne' valloni riſtretti, e che non hanno al ſommo che un quarto, o un terzo di lega di larghezza; concioſſiachè nelle gran valli, che hanno una molto maggiore larghezza, non è coſa agevole il giudicare eſattamente dell' altezza delle colline e dell' eguaglianza loro, eſſendo facile l'errore d'optica, e di ſtima: ſe miraſi una pianura, o qualſivoglia altro terreno a livello, il qual ſi ſtenda lungi aſſai, compariſce elevato, e pel contrario ſe miranſi da lontano le colline, ſembrano abbaſſarſi: non è queſto il luogo di render la ragion matematica d' una tal differenza. Dall' altro canto è molto difficile il giudicare colla ſemplice viſta qual ſia il mezzo d'una gran valle, quando non ſiavi qualche fiume; laddove negli anguſti valloni il teſtimonio degli occhi è meno equivoco, e 'l giudizio più accertato. Queſta parte della Borgogna, che è compreſa tra Auxerre, Dijon, Autun, e Bar-ſur-Seine, e della quale una porzion conſiderabile chiamaſi *il Bagliaggio de la Montagna*, è un de' ſiti più elevati della Francia; dall' un de' lati della maggior parte di que' monti, che non ſon più che di ſecond' ordine, nè deggiono riguardarſi che come alte colline, ſcorrono l'acque verſo l'Oceano; dall' altro verſo il Mediterraneo; ſonvi de' punti di diviſione, come a Som-

bernon, Poüilli en Auxois &c., da' quali ſi poſſon l'acque rivolgere indifferentemente verſo l'Oceano, o verſo il Mediterraneo: queſt' alta regione è tagliata qua e là da molti piccoli valloni bene ſtretti, e quaſi tutti bagnati da groſſi rivi, o da piccoli fiumi. Ho mille e mille volte oſſervato la corriſpondenza degli angoli di queſte colline, e l'eguale loro altezza, e poſſo aſſicurare d'aver veduto dappertutto gli angoli ſaglienti oppoſti agli angoli entranti, e le altezze a un di preſſo eguali da ambi i lati. Più che c' innoltriam nel paeſe eminente, dove ſono i punti di diviſione, di cui abbiam fatta menzione, creſce l'altezza delle montagne; ma queſt' altezza è ſempre la ſteſſa da ambi i lati de' valloni, e le colline ſi alzano, e s' abbaſſano egualmente: mettendomi all' eſtremità de' valloni nel mezzo della loro larghezza, ho ſempre oſſervato che 'l bacino del vallone era cinto, e formontato da colline d'eguale altezza; ed ho fatta la ſteſſa oſſervazione in più altre provincie di Francia. Queſt' eguale altezza delle colline deſſa è, che produce i piani nelle montagne; queſti piani formano per così dir de' paeſi ſovrapoſti ad altri paeſi; ma i gran monti non appariſcono così eguali in altezza, e per la maggior parte finiſcono in ſommità e punte irregolari, ed ho veduto nel traverſare più volte l'Alpi, e l'Apennino,

che gli angoli in realtà ſi corriſpondono, ma ch' egli è quaſi impoſſibile il giudicare coll' occhio ſull' eguaglianza, o ineguaglianza dell' altezza delle montagne oppoſte, poichè le lor cime ſi perdono nelle nebbie, e nelle nuvole.

I diverſi ſtrati, ond' è compoſta la terra, non ſon collocati ſecondo l' ordine della loro gravità ſpecifica, e ſpeſſo trovanſi ſtrati di materie peſanti ſovrappoſti ad altri ſtrati di materie più lievi; per accertarſene, baſta eſaminar la qualità delle terre, ſulle quali poſan le rocce, e ſi vedrà ch' eſſe ſono per l' ordinario crete, ed arene ſpecificamente men gravi della materia delle ſteſſe rocce. Nelle colline, ed altre piccole eminenze ſi trova facilmente la baſe, ſu cui poſan le rocce; non così ne' gran monti, dove non ſolamente di rocce è la cima, ma queſte rocce poſan ſu altre rocce, vi ſon montagne ſopra montagne, e rocce ſopra rocce ad altezze tanto conſiderabili, e per sì lungo tratto di paeſe, che non è guari poſſibile d' aſſicurarſi ſe di ſotto vi ſia della terra, e di qual natura ella ſiaſi. Si veggono balze tagliate da cima a fondo, che hanno più centinaja di piedi d' altezza, e queſte poſan ſu altre balze, che non ſono forſe men alte: per tutto queſto però non ſi potrà egli dal piccolo far argomento al grande? e ſe le rocce de' piccoli monti, di cui ſi vede la baſe,

poſano ſopra terre men gravi e meno ſolide della pietra, non ſi può egli credere, che di terra pur ſia la baſe delle montagne più elevate? Comechè ſia, non ho io qui a provar altro, ſe non che può eſſer pel movimento dell' acque avvenuto naturalmente, che fienſi ammonticchiate delle materie più gravi ſopra d' altre più lievi; e che ſe così trovaſi eſſere nella maggior parte delle colline, è probabile che ſia ciò avvenuto nel modo da me diviſato nel teſto. Ma quando pure non ſi aveſſer per buone le mie ragioni, e mi ſi obbiettaſſe, non aver io fondamento baſtevole per ſupporre, che avanti la formazione de' monti, ſoſſero le materie più gravi ſotto alle più lievi, riſponderò ch' io non aſſeriſco nulla in generale ſu queſto punto; perciocchè ci ſono più maniere, in cui può queſto fatto eſſere avvenuto, o ſoſſer le materie più peſanti al diſotto, o al diſopra, o collocate indifferentemente, come veggonſi al preſente; conciofſiachè per concepir come avendo il mare primamente formato un monte di creta, l'abbia poi coronato di rocce, baſta far riflеſſione che i ſedimenti poſſon venir ſucceſſivamente da diverſe parti, e che poſſon eſſere di materie diverſe, coſicchè in una parte del mare, dove avran l'acque depoſto prima più ſedimento di creta, può beniſſimo accadere, che tutt' in un colpo in luogo di creta l'acque vi

menino de' ſedimenti petroſi, e ciò perch' eſſe avran levato dal fondo, o ſtaccata dalle coſtiere tutta la creta, ed avranno in ſeguito inveſtite le rocce, o veramente perchè i primi ſedimenti venivano da una parte, e i ſecondi dall' altra. Del rimanente queſto conviene perfettamente colle oſſervazioni, per le quali ſappiamo che gli ſtrati di terra, di pietra, di ſabbione, di rena ec. non ſeguono nella loro oſſervazione regola alcuna, o certo ſi trovan diſpoſti indifferentemente, e come a caſo gli uni al diſopra degli altri.

Non per tanto queſto caſo medeſimo aver dee delle regole, che non ſi poſſon conoſcere, ſe non valutando il peſo delle probabilità, e la veriſimiglianza delle conghietture. Veduto abbiamo, che giuſta la noſtra ipoteſi ſulla formazione del globo, l'interior della terra dee conſiſtere in una materia vetrificata, ſimile alle noſtre arene vetrificabili, che altro non ſon che tritume di vetro, di cui le terre tenaci ſon forſe le ſcorie, o le parti diſciolte; in queſt' ipoteſi dee la terra nel centro e preſſo che fin alla circonferenza eſteriore eſſer compoſta di vetro, o d'una materia vetrificata, che tutta quaſi la riempia al di dentro, e ſopra di queſta materia ſi deggion trovar le arene, le crete, e l'altre ſcorie di queſta materia vetrificata. Quindi conſiderando la terra nel primiero ſuo ſtato,

era essa da prima un nocciolo di vetro, o di materia vetrificata, la qual è o massiccia come il vetro, o in minuzzoli come la rena, dipendendo ciò dal grado d'attività del fuoco, ond' ella sarà stata compresa; sopra questa materia stavan le arene, e finalmente le crete: la belletta dell' acque, e dell' aria han prodotto l'invoglio esteriore, il qual è più o meno spesso giusta la situazion del terreno, più o men colorito secondo le varie misture di belletta, d'arena, e di particelle d'animali o di vegetabili distrutti, e più o men fertile giusta la copia o la scarsezza di queste medesime particelle. Per far vedere, che questa supposizione al proposito della formazion dell' arene, e delle crete non è così gratuita come potrebbesi immaginare, creduto abbiamo di dovere al fin qui detto aggiugnere alcune particolari avvertenze.

Io dunque concepisco, che la Terra al principio fosse un globo, o piuttosto una sferoide di materia vetrificata, e se si vuole, di vetro, d'una grandissima consistenza, coperta d'una crosta leggiera e friabile, formata delle scorie della materia in fusione, però d'una vera pietra pomice: il moto e l'agitazione dell' acque e dell' aria infranser ben tosto, e ridussero in polve questa crosta di vetro spugnosa, questa pietra pomice distesa sulla superficie; di là venner l'arene, che mandosi, produssero in seguito la selce e la

roccia viva, o quel ch' è il medeſimo, i ciottoli in grandi maſſe, i quali così come i piccoli ciottoli debbono la lor durezza, il lor colore, o la lor traſparenza, e la varietà de' lor accidenti a' diverſi gradi di purezza, e di finezza de' grani di rena, che ſon entrati a formarli.

Queſt' arene medeſime, le cui parti conſtituenti s' uniſcon per mezzo del fuoco, ſi aſſimilano, e divengono un corpo duro denſiſſimo, e tanto più traſparente, quant' è l'arena più omogenea; ſe per l'oppoſito ſtan lunga pezza eſpoſte all' aria, ſi disfanno per lo ſcioglimento, e sfogliamento delle laminette, onde ſono compoſte, cominciano a divenir terra, e per tal guiſa potuto hanno formar le crete e l'argille. Queſta polve, ch' or è d'un giallo brillante, or raſſomiglia a quelle pagliuzze d'argento, con cui s' aſciugano le ſcritture, altro non è ch' una rena puriſſima, in certo modo infracidata, ridotta preſſochè a' ſuoi principj, e che tende ad una perfetta diſſoluzione; queſte pagliuzze col tempo ſarebbonſi ſtritolate, e attenuate in guiſa, che avuto più non arebbon corpo, e ſuperficie baſtante a rifletter la luce, e preſe arebbon tutte le proprietà della creta. Si miri in un gran chiaro un pezzo d'argilla, vi ſi ravviſerà un gran numero di queſte pagliuzze talcoſe, che perduta ancor non hanno interamente la loro forma. Dunque può la rena

col tempo produr l'argilla, e queſta a forza di ſminuzzarſi acquiſta del pari le proprietà d'una vera belletta, materia anch' eſſa vetrificabile, e dello ſteſſo genere come l'argilla.

Queſta teoria è conforme a ciò, che tutto giorno accade ſotto a' noſtri occhi: ſi lavi della rena cavata dalla ſua miniera, l'acqua rimarrà carica d'una buona quantità di terra nera, duttile, graſſa, di vera argilla. Nelle città, in cui le ſtrade ſon laſtricate di ſelci, il fango è ſempre nero, e pinguiſſimo, e diſeccandoſi laſcia una terra della ſteſſa qualità dell' argilla. Si diſtemperi ſimilmente e ſi lavi dell' argilla tratta da un fondo, dove non ci abbian nè ſelci, nè ciottoli, precipiterà ſempre al fondo dell' acqua una buona quantità di rena vetrificabile.

Ma ciò, che pienamente dimoſtra, che la rena, ed eziandio il ciottolo, e 'l vetro eſiſtono nell' argilla, e ſolamente vi ſon traviſati, è il vedere, che il fuoco col riunire le parti di queſta, le quali s'erano per avventura per l'azione dell' aria, e d'altri elementi diſciolte, le reſtituiſce la primiera ſua forma. Mettaſi dell' argilla in un fornel di riverbero, riſcaldato alla miſura della calcinazione, ella veſtiraſſi al di fuori d'una maglia duriſſima: ſe al di dentro non è peranche vetrificata, ell' avrà non pertanto acquiſtata una durezza grandiſſima, reſiſterà alla lima,

ed al bulino, ſcintillerà ſotto 'l martello, ell' avrà per fine tutte le proprietà della ſelce; un grado di più di calore la farà ſquagliare, e cangieralla in vero vetro.

Son dunque l'argilla e la rena materie perfettamente analoghe, e dello ſteſſo genere: ſe l'argilla condenſandoſi può divenir ſelce, e vetro, perchè non potrebbe la rena ſciogliendoſi divenir argilla? Il vetro ſembra eſſer la vera terra elementare, e tutt' i miſti un vetro traviſato; i metalli, i minerali, i ſali ec. altro non ſono che una terra vetrificabile; il ſaſſo ordinario, l'altre materie, che gli ſono analoghe, e le ſpoglie de' teſtacei, de' croſtacei ec. ſon le ſole ſoſtanze, che da neſſun agente a noi noto ſi ſon potute fino al preſente vetrificare, e le ſole, che ſembran fare una claſſe a parte. Il fuoco col riunire le diſciolte parti delle prime, ne fa una materia omogenea, dura, e fin a certo ſegno traſparente, ſenza punto ſcemarne il peſo, ed alla quale non ha più forza di recar veruna alterazione: per lo contrario l'altre, nelle quali entra una maggior copia di principj attivi, e volatili, e che ſi calcinano, perdon nel fuoco più d'un terzo del loro peſo, e ricuperano ſemplicemente la forma di terra, ſenz' altra alterazione, fuor della diſunione de' lor principj: all' eccezione di queſte materie, che non ſon in gran numero, e le cui combinazioni non portano gran

varietà nella natura, l'altre ſoſtanze tutte, e particolarmente l'argilla, poſſon cangiarſi in vetro, e conſeguentemente non ſon che vetro disfatto. Se 'l fuoco muta ſubitamente la forma dell' altre ſoſtanze, vetrificandole, il vetro ſteſſo, o egli abbia la propria natura di vetro, o quella di rena, o di ſelce, ſi traſmuta naturalmente in argilla, ma con un progreſſo lento e inſenſibile.

Ne' terreni, dove dominano i ciottoli ordinarj, la campagna tutta n' è ordinariamente ſeminata; e ſe 'l fondo è incolto, e ſtati ſieno que' ciottoli lungo tempo eſpoſti all' aria, ſenz' eſſere ſtati moſſi, la ſuperficie ſuperiore è ſempre molto bianca, mentre quella di ſotto, che tocca immediatamente la terra, è molto bruna, e conſerva il ſuo color naturale: col romper molti di queſti ciottoli, ſi ſcorgerà, che la bianchezza non è ſolo al di ſuori, ma penetra al di dentro più o meno profondamente, e vi forma una ſpecie di faſcia, che in certi ciottoli non ha che pochiſſima ſpeſſezza, ma in altri prende tutta quaſi la ſpeſſezza del ſaſſo ſteſſo; la parte bianca è un po' granita, affatto opaca, tenera come la pietra, e s' attacca alla lingua come il bolo, laddove il reſtante è liſcio e ſcorrevole, ſenza fila, nè grani, e col ſuo color naturale, la ſua traſparenza, e la ſteſſa durezza; ſe queſto ciottol medeſimo mezzo disfatto pongaſi in un fornello,

la parte bianca ſi colorirà d'un roſſo di tegola, e la bruna d'un belliſſimo bianco. Non ſi dica qui con un de' noſtri più celebri Naturaliſti, che queſte pietre ſono ciottoli imperfetti; di origine più o meno recente, i quali non ſono per anche giunti alla lor perfezione; imperciocchè come poſſon eſſer tutti imperfetti? Parmi che ſia anzi facile a perſuaderſi del contrario, cioè che ſieno ſaſſi alterati e guaſti, che tendono a racquiſtar la forma e le proprietà dell' argilla, e del bolo, di cui ſono impaſtati. Se il così ragionare è conghietturare, eſpongaſi all' aria libera un ſaſſo (come parla queſto famoſo Naturaliſta) il più duro, e più nero, in men d'un anno ei muterà colore nella ſuperficie, e ſe avraſſi la pazienza di continuar queſta ſperienza, ei ſi vedrà perdere inſenſibilmente, e per gradi la ſua durezza, la ſua traſparenza, e gli altri ſuoi caratteri ſpecifici, ed accoſtarſi ogni giorno più alla natura dell' argilla.

Quel che accade al ciottolo, accade all' arena; può ciaſcun grano d'arena conſiderarſi come un ciottolino, e ciaſcun ciottolo come un' ammaſſo di grani d'arena al ſommo fini, ed incaſtrati eſattamente. L'eſempio del primo grado di ſcompoſizion dell' arena ſcorgeſi in quella polve brillante, ma opaca, *mica*, di cui abbiam favellato, e di cui ſempre van ſeminate l'argilla, e l'ardeſia;

i ciottoli interamente traſparenti, *les quartz*, producono nel diſcioglierſi, de' talchi graſſi, e molli al tatto, così ſtemperabili, e duttili come la creta, e ſimilmente vetrificabili, tali quali que' di Venezia e di Moſcovia; e parmi che 'l talco ſia un termine di mezzo tra 'l vetro o 'l ciottolo, e l'argilla, laddove il ciottolo groſſolano ed impuro paſſa nel diſcomporſi ad eſſer argilla ſenz' intermedj.

Il noſtro vetro fattizio è ſoggetto alla ſteſſa alterazione, ſi guaſta eſpoſto all' aria, e ſtando ſotterra ſoffre una ſpecie di putrefazione; primamente la ſua ſuperficie ſi raggrinza, ſi ſcaglia, ſi sfoglia, e un s'avvede in maneggiandolo, che ſe ne diſtaccano delle pagliuzze luccicanti; ma quando la diſſoluzione è più innoltrata, ſi ſtritola fra le dita, e riduceſi in polve talcoſa bianchiſſima, e finiſſima: anche l'arte imita nella diſſoluzione del vetro, e de' ciottoli la natura. *Eſt etiam certa methodus ſolius aquae communis ope ſilices & arenam in liquorem viſcoſum, eumdemque in ſal viride convertendi, & hoc in oleum rubicundum &c. Solius ignis & aquae ope ſpeciali experimento duriſſimos quoſque lapides in mucorem reſolvo, qui diſtillatus ſubtilem ſpiritum exhibet & oleum nullis laudibus praedicabile.* Veggaſi *Becher. Phyſ. ſubter.*

Noi tratteremo queſte materie anche più

a fondo nel noſtro ragionamento ſu i minerali, contentandoci qui di ſoggiugnere, che eſſendo i differenti ſtrati, che coprono il globo terreſtre, anche al dì d'oggi o materie, che poſſono riguardarſi come vetrificabili, o materie analoghe al vetro, di cui hanno le proprietà più eſſenziali, e d'altra parte eſſendo evidente, che dalla ſcompoſizion della ſelce e del vetro, che avvien tutto dì ſotto i noſtri occhi, ne riſulta una vera terra argilloſa; non è per conſeguenza una ſuppoſizione precaria o gratuita l'avanzare, come ho già fatto, che le crete, l'argille, e l'arene ſi ſon formate colle ſcorie, e le ſchiume vetrificate del globo terreſtre, maſſimamente qualor vi s'aggiungan le prove *a priori*, che recato abbiamo per dimoſtrare ch'egli fu già in uno ſtato di liquefazione cagionata dal fuoco.

PROVE
DELLA
TEORIA DELLA TERRA.

ARTICOLO VIII.

Sopra i Croſtacei, ed altre produzioni marine, che trovanſi nell' interno della Terra.

IO ho ſovente eſaminate da cima a fondo delle cave, gli ſtrati delle quali eran piene di cochiglie, ho veduto dell' intere colline, formate di cochiglie, e delle catene di monti, che ne contengono in gran copia in tutta la loro eſtenſione. Il volume di queſte produzioni di mare è ſorprendente, e 'l numero di ſiffatte ſpoglie d' animali marini è sì prodigioſo, ch' appena è poſſibile l' immaginare che di più ſe ne poſſano trovar nel mare: la conſiderazione di queſta moltitudine innumerabile di nicchi, e d' altre marine produzioni fa che non ſi poſſa più dubitare che la noſtra Terra ſtata non ſia per lunghiſſimo tempo un fondo di mare niente men popolato di croſtacei di

quel che 'l ſia preſentemente l'Oceano: la quantità n'è immenſa, e naturalmente niuno s'immaginerebbe che vi foſſe nel mare una sì ſterminata copia di queſti animali; ſolo quel che veggiamo di nicchi foſſili e impietriti ſopra la Terra ce ne può dare un'idea. In fatti, non biſogna penſar, come s'immaginano tutti que' che voglion diſcorrere ſopra ciò ſenz'aver veduto nulla, che tali nicchi non trovinſi ſe non ſe a caſo, che ſien diſperſi qua e là, o al più in piccoli mucchi, come ſarebbono i guſci dell'oſtriche gittati fuor della porta; ſi trovan eſſi a monti, ſi trovan a ſtrati di 100., e 200. leghe di lunghezza; biſogna miſurarli a colline, ed a provincie, e non di rado in una ſpeſſezza di 50., e 60. piedi: dietro a coteſti fatti convien ragionare.

Non poſſiamo ſu queſto punto recar eſempio più ſorprendente di quello de' nicchi di Turena: ecco ciò, che ne dice lo Storico dell'Accademia, *année* 1720. *pag.* 5. „ In „ tutt' i ſecoli tanto ſcarſi di lume, e tanto „ ſforniti del genio d'oſſervazione, e di „ ricerca, per credere che quanto oggidì „ comprendeſi ſotto 'l nome di pietre figu- „ rate, e i croſtacei ſteſſi trovati nella ter- „ ra, foſſero ſcherzi della Natura, o pic- „ coli accidenti particolari, il caſo ha do- „ vuto trarre a luce un'infinità di queſta „ ſorta di curioſità, che i Filoſofi, ſe pur

„ v' eran Filoſofi, non miravano ſe non
„ con uno ſtupor ignorante, o con una lie-
„ ve attenzione, e tutte ſiffatte coſe peri-
„ vano ſenz' utile alcuno per l' avanzamen-
„ to delle cognizioni. Un vaſajo, che non
„ ſapea nè latino nè greco, verſo la fin
„ del Secolo XVI. (*a*), fu il primo, che
„ osò dire in Parigi, e ſul volto di tutt'
„ i Dottori, che le cochiglie foſſili eran
„ vere cochiglie depoſte in altri tempi dal
„ mare ne' luoghi, dov' eſſe allora ſi ritro-
„ vavano; che le figure tutte differenti delle
„ pietre, eran loro ſtate impreſſe da ani-
„ mali, e maſſimamente da' peſci ec. e sfidò
„ arditamente la Scuola tutta d'Ariſtotile a
„ riſpondere alle ſue prove: fu queſti Ber-
„ nardo Paliſſy, Santogneſe, così gran Fi-
„ ſico, che la Natura ſola ne potrebbe crear
„ l'eguale; con tutto ciò il ſuo ſiſtema ebbe

(*a*) Non poſſo laſciar di riflettere che 'l ſentimento di Paliſſy era ſtato quel degli Antichi: *Conchulas, arenas, buccinas, calculos varie infectos frequenti ſolo, quibuſdam etiam in montibus reperiri, certum ſignum, maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus, Plato, Strabo, Seneca, Tertullianus, Plutarchus, Ovidius, & alii.* Veggaſi *Dauſqui, Terra & Aqua pag.* 7.

„ a dormire preſſo a cent' anni, ed è preſ-
„ ſochè ſpento il nome ſteſſo dell' Autore.
„ Finalmente le idee di Paliſſy ſi ſon ri-
„ ſvegliate nella mente di molti Letterati,
„ hanno fatta la fortuna, che ſi meritava-
„ no, ſi ſon meſſe a profitto tutte le co-
„ chiglie, tutte le pietre figurate, trovateſi
„ nella terra, ſolamente ſon eſſe forſe og-
„ gidì divenute troppo comuni, e le con-
„ ſeguenze, che ſe ne traggono, ſon in pe-
„ ricolo d'eſſer bentoſto troppo incontra-
„ ſtabili.

„ Ciò non oſtante ell' è tuttavia una coſa
„ ſorprendente quella, che fa l'attual ſog-
„ getto dell' oſſervazioni del Sig. di Reau-
„ mur, cioè una maſſa di 130. millioni,
„ 680. mila teſe (*) cubiche ſepolta ſotter-
„ ra, la qual non è, che un ammaſſo di

(*) Toiſe *è una miſura contenente ſei piedi parigini. Un piede divideſi in dodici pollici. Ventidue pollici equivalgono a dodici once, cioè ad un braccio milaneſe. Ma quel che da' Franceſi diceſi* braſſe *ſignifica una miſura eguale alle due braccia diſteſe, e compreſo il traverſo del corpo umano. Però il Sig. Buffon poc' oltre la metà di queſt' articolo dice* a 200. braſſes, c'eſt a dire a mille pieds. *Cinque piedi dunque richieggonſi a far un* braſſe.

„ cochiglie, o di frantumi di cochiglie,
„ ſenza veruna meſcolanza di materia ſtra-
„ niera, nè ſaſſo, nè terra, nè rena; non
„ mai fino ad ora ſonoſi le cochiglie mo-
„ ſtrate in una quantità sì enorme, nè
„ quelle ancora che ſi trovavano in copia
„ aſſai minore, ſi ſon vedute giammai ſen-
„ za miſtura. Queſto prodigioſo ammaſſo
„ trovaſi nella Turena più di 36. leghe
„ lungi dal mare: ſi fa queſto, perchè i
„ paeſani di quella contrada ſervonſi delle
„ cochiglie cavate dalla terra, in vece di
„ marga per fecondar le campagne, che
„ ſenza ciò ſarebbon del tutto ſterili. Noi
„ laſciamo al Sig. Reaumur lo ſpiegar come
„ rieſca loro queſto mezzo aſſai ſingolare,
„ e in apparenza bizzarro: noi ci fermia-
„ mo nella ſingolarità di queſto grand' am-
„ maſſo di cochiglie.

„ Quello, che cavaſi dalla terra, e che
„ per ordinario non va ſotto più d' otto o
„ nove piedi, conſiſte in piccoli frammenti
„ di cochiglie faciliſſime a ravviſarſi per
„ tali; poichè han le ſcanellature beniſſimo
„ eſpreſſe, ſol ch' han perduto il loro luſtro,
„ e la lor vernice, come vedeſi in quaſi
„ tutte le cochiglie che trovanſi ſotto ter-
„ ra, e che vi deggion eſſere ſtate da lun-
„ go tempo. I frammenti più minuti, che
„ non ſon più che polve, ſi poſſon ancor
„ riconoſcere per tritume di cochiglie, per

„ eſſere

„ eſſere onninamente della ſteſſa materia
„ dell' altre; talvolta ſi trovan anche co-
„ chiglie intere. Si riſcontran le ſpecie così
„ delle cochiglie intere, come de' frammenti
„ un po' groſſi; alcune di queſte ſpecie ſon
„ conoſciute ſulle coſtiere del Poitou, altre
„ ſon proprie d' altre regioni lontane. Ci
„ ha perſin de' frammenti di piante marine
„ pietroſe, come madrepore, funghi di ma-
„ re ec. Tutta queſta materia chiamaſi nel
„ paeſe *falun*.

„ Il contorno, che dovunque caviſi, dà
„ il *falun*, ha ben nove leghe quadrate di
„ ſuperficie. Non ſi cava mai nella miniera
„ del *falun* o *faluniera* più ſotto di venti
„ piedi, e 'l Sig. de Reaumur ne apporta
„ le ragioni, che ſol vengon dal comodo
„ de' lavoratori, e dal riſparmio di ſpeſa;
„ quindi poſſon le faluniere aver una pro-
„ fondità molto maggior di quella, che ſi
„ conoſce: non pertanto non abbiam calco-
„ lati i 130. millioni, 680. mila teſe cu-
„ biche ſe non ſul piede di 18. piè di pro-
„ fondità, e non di 20., ed abbiam poſta
„ la lega a ſole 2200. teſe: s' è dunque la
„ ſtima tenuta baſſa in ogni parte, e forſe
„ l' ammaſſo delle cochiglie è maggiore di
„ molto di quel che da noi s' è fiſſato; pon-
„ gaſi ſolamente il doppio, di quanto cre-
„ ſcerà la ſorpreſa!

„ Ne' fatti di Fiſica, anche le piccole cir-

» coſtanze, a cui dalla maggior parte non
» baderebbeſi, ſono di conſeguenza, e dan-
» no de' lumi. Il Sig. de Reaumur ha oſ-
» ſervato che tutt' i frammenti delle cochi-
» glie ſono ne' loro mucchi poſti di piatto,
» e orizzontalmente; ond' ha conchiuſo che
» queſt' infinità di frammenti non è venuta
» perchè il peſo delle cochiglie ſuperiori
» abbia ſtritolate l'inferiori, mentre di que-
» ſto modo ſarebbon avvenuti de' crolli, per
» cui i frammenti preſa arebbono un' infi-
» nità di poſiture differenti. Biſogna che 'l
» mare abbia in quel luogo portate tutte
» coteſte cochiglie, altre intere, altre già
» infrante, e com' eſſe andavan fluttuanti
» nell' onde, così eran poſte di piatto, e
» orizzontalmente; dappoichè ſtate ſon tut-
» te depoſte nella comune lor ſede, la ſom-
» ma lunghezza del tempo ne avrà ſtrito-
» lata, e preſſochè calcinata la maggior par-
» te ſenza diſordinare la loro poſtura.

» Vedeſi da ciò quanto baſta, che ſtate
» ſon eſſe portate ſucceſſivamente: e in fatti
» come mai potrebbe il mare tutt' in un
» colpo traſportar una sì prodigioſa quantità
» di cochiglie, e tutte diſporle orizzontal-
» mente? Si ſon eſſe dovute poco a poco
» unire nello ſteſſo luogo, e queſto luogo
» per conſeguenza era una volta il fondo
» d'un golfo, od una ſpecie di bacino.

» Tutte queſte rifleſſioni provano, che

„ quantunque abbian dovuto reſtare, e ci re-
„ ſtino realmente ſopra la terra aſſai veſti-
„ gia dell' univerſale diluvio ricordato dalla
„ ſacra Scrittura, non è deſſo il diluvio che
„ prodotto abbia l'ammaſſo delle cochiglie
„ nella Turena, non ve n'ha forſe l'egua-
„ le in veruna parte del mare; ma 'l dilu-
„ vio finalmente non l'avrebbe ſtaccate dal
„ fondo, e ſe fatto l'aveſſe, ſarebbe ciò ſe-
„ guito con tal impeto e violenza che non
„ avrebbe permeſſo a tutte queſte cochiglie
„ il ritenere una medeſima poſitura; dovet-
„ ter eſſe venir traſportate e depoſte piana-
„ mente, lentamente, e però in tempo aſ-
„ ſai maggiore d'un anno.

„ Biſogna dunque, che o prima o dopo
„ il diluvio foſſe la ſuperficie terreſtre al-
„ meno in alcune parti aſſai altrimente di-
„ ſpoſta da quel ch'è al preſente, che i
„ mari e i continenti aveſſero un altro or-
„ dine, e che infine un gran golfo vi foſſe
„ nel mezzo della Turena. I cangiamenti
„ a noi noti dal cominciar delle ſtorie, o
„ delle favole, ch' han qualche coſa di ſto-
„ rico, ſon per verità poco conſiderabili,
„ ma ci dan luogo ad immaginar ſenza dif-
„ ficoltà quelli, che in più lungo tempo
„ potrebbono avvenire. Il Sig. de Reaumur
„ va immaginando il modo, per cui il golfo
„ della Turena comunicaſſe coll' Oceano, e
„ la corrente che vi menava le cochiglie,

„ ma non è ch' una ſemplice conghiettura
„ propoſta in luogo d'un vero fatto ignoto,
„ il qual avrà ſempre qualche coſa di ſo-
„ migliante. Per ragionar con franchezza
„ ſu queſta materia farebbe meſtieri di aver
„ delle ſpecie di carte geografiche rappre-
„ ſentanti tutte le miniere di croſtacei ſe-
„ polte ſotterra; quante oſſervazioni ſi do-
„ vrebbon fare, e qual tempo ſi richiede-
„ rebbe per farle? Intanto chi ſa, che le
„ Scienze non arrivino un giorno ad otte-
„ nerlo almeno in parte?

Queſta sì conſiderabile quantità di croſtacei ci ſorprenderà meno, ſe rifletta ſi ad alcune circoſtanze, cui è bene di non ommettere; la prima è, che i croſtacei ſi moltiplicano prodigioſamente, e creſcono in pochiſſimo tempo; in ciaſcuna ſpecie l'abbondanza degl' individui prova la loro fecondità; un eſempio di queſta gran moltiplicazione ſi ha nell' oſtriche: ſe ne leva talvolta in un giorno ſolo un volume groſſo più teſe, ſi diminuiſcono in aſſai poco tempo gli ſcoglj, da cui ſi ſtaccano, e pare che votinſi gli altri luoghi, ne' quali ſi peſcano; nientedimeno l'anno appreſſo ſe ne trova la ſteſſa quantità di prima, niuno accorgeſi, che la quantità dell' oſtriche ſiaſi diminuita, nè ſo che mai ſienoſi eſauriti i luoghi, dov' eſſe vengono naturalmente. Un' altra rifleſſione che convien fare, ſi è che le cochiglie ſon d'una

ſoſtanza analoga alla pietra; che per lunghiſſimo tempo conſervanſi nelle materie molli; che s'impietriſcono facilmente nelle materie dure; e che queſte produzioni marine e queſti nicchi che troviam nella terra, eſſendo le ſpoglie di molti ſecoli, hanno dovuto creſcere ad un volume molto notabile.

Ci ha, come vedeſi una prodigioſa quantità di nicchi ben conſervati ne' marmi, nelle pietre da calce, nelle crete, nelle marghe ec., ſe ne trovano colline intere e montagne, e forman ſovente più della metà del volume delle materie, in cui ſon contenute; per la maggior parte veggonſi ben conſervate, altre ſono in pezzi, ma groſſi abbaſtanza per poter coll' occhio riconoſcer la ſpecie di cochiglia, a cui appartengono, e qui ſi riducono l'oſſervazioni e le notizie, che trar ſi poſſono dall' inſpezione. Ma io paſſo più oltre, e pretendo che ſien le cochiglie il mezzo, di cui ſerveſi la Natura per formar la maggior parte delle pietre; pretendo che le crete, le marghe, e i ſaſſi da calce altro non ſieno che un compoſto di polve e di tritume di cochiglie, e conſeguentemente che la quantità de' nicchi diſtrutti è più ancora infinitamente conſiderabile di quelle che ſi ſon conſervate: nel ragionamento ſu i minerali ne darò le prove; qui mi contenterò d'indicar il punto di vi-

ſta, ſotto di cui ſono da conſiderare gli ſtrati, ond' è il globo compoſto. Lo ſtrato primo eſteriore è formato della poſatura dell' aria, de' ſedimenti delle piogge, delle rugiade, e di parti vegetabili o animali ridotte in minuzzoli, ne' quali non è più ſenſibile l'antica organizzazione; gli ſtrati interiori di creta, di marga, di pietra da calce, di marmo ſon compoſti di limatura di cochiglie, e d'altre produzioni marine meſcolata con frammenti di cochiglie, o con cochiglie intere; ma l'arene vetrificabili, e l'argilla ſon le materie, ond' è compoſto l'interno del globo; ſi ſon eſſe vetrificate nel tempo, in cui il globo preſe la ſua forma, la qual ſuppone neceſſariamente che la materia tutta s'è trovata in uno ſtato di liquefazione. Il granito, il maſſo vivo, i ciottoli, le ſelci in maſſe grandi, le ardeſie, i carboni di terra debbon la lor origine alla rena ed all' argilla, e ſon del pari diſpoſti per iſtrati, ma i tufi, le ſelci, i ciottoli di poca mole, i criſtalli, i metalli, le pirite, la maggior parte de' minerali, i zolfi ec. ſon materie d'origin moderna in paragone de' marmi, delle pietre calcinabili, delle crete, delle marghe, e di tutte l'altre materie, che ſon ordinate a ſtrati orizzontali, e che contengono nicchi, ed altri avanzi di produzioni marine.

Come i nomi, di cui mi ſono ſervito,

parer potrebbon oscuri o equivoci, stimo di necessità lo spiegarli. Per *argilla* intendo non solamente l'argille bianche, gialle, ma eziandio le crete turchine, molli, dure, sfogliate, ch' io riguardo quasi scorie di vetro, o vetro disfatto. Sotto nome d' *arena* intendo sempre la rena vetrificabile, nè solamente comprendo sotto questa denominazione la rena fina, che forma la selce, e ch' io considero quasi polve di vetro, o piuttosto di pomice, ma sì pure la rena prodotta dal logoramento della selce raschiata e disfatta dal fregamento, ed anche la rena grossa a guisa di ghiaia minuta, che vien dal granito, e dalla roccia viva, ed è aspra, angolosa, rossiccia, e trovasi comunemente nel letto de' ruscelli, e de' torrenti, che traggono le lor acque immediatamente da alti monti, o da colline di roccia viva o di granito. Il fiume d'Armanson, che passa a Semur nell' Auxois, dove tutte le pietre son di roccia viva, mena una copia grande di questa rena, ch' è grossa, e molto aspra; ell' è della natura stessa della roccia viva, di cui realmente altro non è che 'l frantume, come la ghiaia calcinabile altro non è che frantume di pietra da taglio, o di *moellon*. Del rimanente la roccia viva, e 'l granito son una sostanza medesima, ma ho stimato di dovermi servir di due denominazioni, per esservi molti che le riguardano

come due materie diverſe: i ciottoli ſimilmente, e le ſelci in groſſi pezzi, io le riguardo come ſpecie di roccia viva, o di granito, e le chiamo ſelci in groſſi pezzi, perchè ſon diſpoſte per iſtrati come le pietre calcinabili, e per diſtinguerle da' ciottoli, e dalle ſelci, ch' io chiamo in pezzi piccoli, e ſono i ſaſſi rotondi, e le ſelci, che trovanſi *alla caccia*, come dicono gli Operai, cioè le ſelci, che trovanſi qua e là ſenz' una certa eſtenſione di ſtrati continuati e ſeguiti; queſti ciottoli e queſte ſelci ſon d' un' origine più recente, e diverſa da quella de' ciottoli, e delle ſelci in maſſe grandi, che ſon diſpoſte per iſtrati. Sotto nome d' *ardeſia* (*a*) intendo non ſolamente l' ardeſia turchina a tutti nota, ma le ardeſie bianche, grigie, roſſicce, e tutti gli ſchiſti (*b*); trovanſi queſte materie per l' ordinario ſotto l' argilla fatta a ſfoglie, e pare che realmente altro non ſien che argilla, i cui piccoli ſtrati han preſo corpo nel diſeccarſi, ed han prodotti gli ſpartimenti, che vi ſi trovano. Il carbon

---

(*a*) Ardoiſe, *ſorte di pietra molle, come quella, che dal luogo, onde cavaſi, ſi chiama nel Genoveſato* Lavagna.

(*b*) *Pietra, che pur ſegaſi in laminette, di cui parla Plinio lib.* 36. *c.* 20.

di terra, la terra nera (*a*), le gagate (*b*) appartengono ſimilmente all' argilla, e trovanſi ſotto l' argilla sfogliata, o ſotto l' ardeſia. Per *tufo* intendo non ſolamente il tufo ordinario, che pare pertugiato, e per così dire organizzato, ma tutti eziandio i letti di pietra nati dalle depoſizioni dell' acque correnti, tutte le ſtalagmiti, tutte l' incroſtature, tutte le ſpecie di pietre ſtillanti; non v' ha dubbio, che queſte materie non ſieno nuove, e che non vadano ogni dì creſcendo. Il tufo non è ch' un ammaſſo di materie pietrificanti, in cui non ravviſaſi diſtinzione veruna di ſtrati; queſta materia è ordinariamente diſtribuita in piccoli cilindri ſcavati, irregolarmente aggruppati, e formati dall' acque ſtillanti al pie' delle montagne, o ſul pendìo delle colline, che hanno letti di marga, o di pietra tenera e calcinabile; la maſſa totale di queſti cilindri, che formano un de' caratteri ſpecifici di queſta ſorte di tufo, è ſempre o obliqua, o verticale, giuſta la direzione de' fili d' acqua, da cui ſi formano; queſte ſpecie di cave paraſſite non hanno continuazione veruna, ſon di pochiſſima eſtenſione in paragon delle cave ordinarie, e queſta è proporzionata all' al-

(*a*) *Houille*.
(*b*) Jais, o Jays, *foſſile nero, bituminoſo*.

tezza de' monti, che lor ſomminiſtrano l'alimento. Avviene che ricevendo il tufo ogni dì nuovi ſughi pietrificanti, le piccole colonne cilindriche, che ſon tramezzate da molti intervalli, alla fine ſi confondono, ed ogni coſa divien col tempo una ſola maſſa; ma queſta materia non giugne mai alla durezza del ſaſſo, eſſa è allora quel, che da Agricola chiamaſi *marga tofacea fiſtuloſa*. Trovaſi comunemente in queſto tufo quantità d'impronti di foglie d'alberi, e di piante di quella ſpecie, che produce il terreno circonvicino, ſpeſſo altresì vi ſi trovan de' nicchi terreſtri beniſſimo conſervati, ma di marini non mai. E' dunque il tufo certamente una materia nuova, che dee riporſi nella claſſe delle ſtalagmiti, delle pietre ſtillanti, dell' incroſtature ec.: tutte queſte materie nuove ſono ſpecie di paraſſite, che formanſi alle ſpeſe dell' altre, ma che mai non giungono ad un vero impietrimento.

Il criſtallo, tutte le pietre prezioſe, tutte quelle di figura regolare, le ſelci ſteſſe in piccole maſſe, che uniſconſi in iſtrati concentrici, o queſte ſorti di pietre ſi trovino nelle ſpaccature perpendicolari delle rupi, o dove che ſia, non ſon altro che traſudamenti di ſelci in gran maſſa, ſughi induriti di queſte ſteſſe materie, nuove pietre paraſſite, vere ſtalagmite di ſelce, o di roccia viva.

Non ſi trovano mai croſtacei nè nella

roccia viva, o granita, nè nella ſelce, almeno non ve n' ho ſcorti giammai, comechè ſe ne trovino, e bene ſpeſſo, nella rena vetrificabile, da cui quelle materie traggon l'origine, il che ſembra provare che non può la rena unirſi a formar la ſelce, e la roccia viva, ſe non allorchè è pura; altrimente s'è meſcolata con ſoſtanze d'altro genere, quali ſon le cochiglie, queſta miſchianza di particelle eterogenee ne impediſce la riunione. Ho oſſervato, colla mira d'accertarmene, quelle pallottole, che fannoſi frequentemente negli ſtrati di rena miſta di cochiglie, nè mai vi ho ſcorta veruna cochiglia; queſte pallottole ſon vere ſelci, ſon concrezioni, che formanſi nella rena, dove non ci ha meſcolanza di materie eterogenee, che impediſcano la formazione de' banchi, o d'altre maſſe più grandi delle pallottole.

Abbiam detto eſſerſi trovate in Amſterdam, paeſe, in cui il terreno è molto baſſo, delle cochiglie a 100. piedi ſotto terra, ed a Marly-la-ville ſei leghe lungi da Parigi, a 75. piedi: trovanſene parimente al fondo delle miniere, e per entro a' banchi di roccia al di ſotto d'un' altezza di pietra di 50., 100., 200., e fin a 1000. piedi di ſpeſſezza, com' è facile ad oſſervare nell'Alpi e ne' Pirenei; baſta eſaminar da vicino le rupi tagliate a piombo, e vedeſi che negli

ſtrati inferiori vi ſon de' nicchi ed altre produzioni di mare: ma per proceder con ordine, ſe ne trova ſulle montagne della Spagna, ſu i Pirenei, ſu i monti della Francia, ſu quelli dell'Inghilterra, in tutte le cave di marmo in Fiandra, ne' monti della Gheldria, in tutte le colline al dintorno di Parigi, in tutte quelle di Borgogna, e di Sciampagna, in una parola dovunque il fondo del terreno non è ſelce o tufo; e nella maggior parte de' luoghi or nominati, ci ha in quaſi tutte le pietre più cochiglie che altra materia. Per cochiglie intendo qui non ſolamente le ſpoglie delle conchiglie, ma quelle pur de' croſtacei, come *tayes*, e punte di ricci marini, e tutte parimente le produzioni degl' inſetti di mare, come le madrepore, i coralli, le aſtroite ec. Poſſo aſſicurare, e ſe ne convincerà chi che ſia, quando il voglia, cogli occhi proprj, che nella maggior parte delle pietre calcinabili, e de' marmi ci ha tanta copia di queſte marine produzioni, che par ch'eſſe ſorpaſſino in volume la materia che le uniſce.

Ma proſeguiamo: trovanſi queſte produzioni marine nell' Alpi, e fin ſulle vette de' monti più alti, per eſempio ſopra del monte Cenis, ſe ne trova ſulle montagne di Genova, negli Apennini, e nella maggior parte delle cave di pietra o di marmo in Italia. Se ne vede ne' ſaſſi, di cui ſon

fabbricati i più antichi edificj de' Romani, ve n'ha nelle montagne del Tirolo, e nel centro dell'Italia, ſulla cima del monte Paterno preſſo a Bologna; ne' contorni medeſimi, dove naſce quella pietra luccicante, che chiamaſi pietra Bologneſe; ſe ne trova nelle colline di Puglia, in quelle di Calabria, in più luoghi della Germania, e dell'Ungheria, e generalmente in tutt' i luoghi eminenti d'Europa. *Vedi ſu ciò Stenon, Ray, Woodward &c.*

Nell'Aſia, e nell'Affrica, ne hanno i Viaggiatori oſſervate in più parti; per eſempio ſulla montagna di Caſtravan ſopra Barut avvi un letto di pietra bianca, ſottile come l'ardeſia, ciaſcuna ſfoglia della quale contiene un gran numero ed una varietà grande di peſci; ſon per la maggior parte aſſai piatti, e compreſſi, a guiſa della ſelce foſſile, e non per tanto ſon così ben conſervati, che vi ſi riconoſcono perfettamente ſin agli ultimi finimenti delle alette, delle ſcaglie, e di quante parti diſtinguono ciaſcuna ſpecie di peſci. Trovanſi parimente molti ricci di mare, e nicchi impietriti tra Suez, e 'l Cairo, e ſu tutte le colline, e i luoghi alti di Barberia; per lo più ſono eſattamente conformi alle ſpecie, che peſcanſi attualmente nel mar Roſſo. Vedi *Voyages de Shaw, vol.* II. *pag.* 70., *e* 84. Nella noſtra Europa ſi trovan de' peſci im-

pietriti negli Svizzeri, in Germania, nella cava d' Omingen ec.

La lunga catena di montagne, dice il Sig. Bourguet, che ſtendeſi d' occidente in oriente, cominciando dal fondo del Portogallo fin alle parti più orientali della Cina, quelle, che ſtendonſi collateralmente dalla banda del nord, e del mezzodì, le montagne dell' Affrica e dell' America, che ci ſon note, le valli, e le pianure dell' Europa, tutte contengono ſtrati di terra, e di pietra pieni di nicchi, e quindi ſi può far argomento all' altre parti del mondo a noi ignote.

L' Iſole dell' Europa, quelle dell' Aſia e dell' America, dove gli Europei avuta hanno occaſione di ſcavare, ſia nelle montagne, ſia nelle pianure, non mancano eſſe pur di cochiglie, il che fa vedere che in ciò ſon conformi a' continenti circonvicini. Vedi *Lettres philoſoph. ſur la formation des ſels pag.* 205.

Ecco quanto baſta a provar, che in fatti ſi trovan nicchi di mare, peſci impietriti, ed altre marine produzioni preſſochè in tutt' i luoghi dove s' è voluto cercarle, e che vi ſi trovano in una quantità prodigioſa.

„ E' vero, dice un Autor Ingleſe (*Tan-*
„ *credi Robinſon*) che alcune cochiglie ſono
„ ſtate qua e là ſparſe ſulla terra dagli Eſer-
„ citi, dagli abitanti delle Città e de' Vil-

„ laggi, e che la Loubere riferiſce nel ſuo
„ viaggio di Siam, che le Scimie del capo
„ di Buonaſperanza ſi traſtullano continua-
„ mente nel traſportar cochiglie dalla ſpiag-
„ gia del mare ſulle vette de' monti, ma
„ queſto non può riſolver la quiſtione, per-
„ chè ſi trovin cochiglie diſperſe in tutt' i
„ climi della terra, e perfin nelle viſcere
„ delle più alte montagne, dove ſon diſpo-
„ ſte a ſtrati, come il ſono nel fondo de'
„ mari.

Leggendo una lettera Italiana ſulle mutazioni avvenute nel globo terreſtre, impreſſa a Parigi queſt'anno (1746.) mi aſpettava di trovarvi il fatto riferito dal la Loubere; va queſti perfettamente d'accordo coll' idee dell' Autore: i peſci impietriti, a ſuo giudizio, non ſon che peſci rari, ſcartati dalla tavola de' Romani, perchè non erano freſchi; per quanto riguarda le cochiglie, i pellegrini di Terra Santa, dic' egli, ſon deſſi, che al tempo delle Crociate portaron da' mari del Levante quelle, ch' or trovanſi impietrite in Francia, in Italìa, e negli altri Stati della Criſtianità; perchè non aggiugnere che le ſcimie portaron quelle che trovanſi ſulla cima de' più alti monti, e in tutti que' luoghi, ch' eſſer non poſſono abitati dagli uomini? niun male fatto avrebbe una tal giunta, e ne ſarebbe la ſua ſpiegazione divenuta più veriſimile. Poſſibile che

uomini illuminati, e che pure ſi piccano di Filoſofia abbian ancora ſu queſto punto sì falſe idee! Noi dunque non ſarem paghi d'aver detto ritrovarſi cochiglie impietrite in quaſi tutt' i luoghi della Terra, in cui s'è ſcavato, e d'aver recate le teſtimonianze degli Autori di Storia Naturale; ſiccome potrebbeſi ſoſpettare, ch'eſſi in viſta di qualche ſiſtema ſcorgeſſero delle cochiglie dove non ve n'ha punto: ci crediamo in debito di citar altresì i Viaggiatori, che a caſo ſcontrati ſi ſono a vederle, gli occhi de' quali meno avvezzi a tali obbietti non han potuto ravviſar ſe non le cochiglie intere e ben conſervate, il lor teſtimonio ſarà forſe di maggior peſo preſſo coloro, che non ſon a portata di aſſicurarſi per ſe medeſimi della verità de' fatti, e preſſo quelli, che non han cognizione nè di cochiglie, nè d'impietrimenti, e che non eſſendo in iſtato di farne il confronto, potrebbono dubitare ſe gl' impietrimenti foſſero vere cochiglie, e ſe trovinſi queſte cochiglie ammaſſate a millioni in tutt' i climi della Terra.

Ognun può veder co' ſuoi occhi i banchi di nicchi, che ſon nelle colline intorno a Parigi, ſingolarmente nelle cave di pietra, come alla Chauſſeè preſſo Sève, a Iſſy, a Paſſy, ed altrove. Trovaſi a Villers-cotterêts una gran quantità di pietre lenticolari,

ve ne ſon rocce intere, e vi ſon meſcolate ſenz' alcun ordine con una ſpecie di malta pietroſa, che le tien tutte inſieme unite. Si trova a Chaumont tanta copia di nicchi impietriti, che tutte le colline, che non laſcian d' aver la loro altezza, non ſembran compoſte d' altra materia; lo ſteſſo vedeſi a Courtagnon preſſo Reims, dove lo ſtrato de' nicchi s' accoſta a quattro leghe di larghezza ſopra più altre di lunghezza. Nomino queſti luoghi, poichè ſon celebri, e le cochiglie ſaltan agli occhi di tutti.

Per riguardo a' paeſi ſtranieri, ecco ciò, ch' han notato i Viaggiatori.

„ Nella Siria, nella Fenicia, la pietra „ viva, che ſerve di baſe alle rocce del con- „ torno di Latikea, è coperta da una ſpecie „ di creta molle, e quindi forſe ha la Città „ preſo il nome di *Promontorio bianco*. La „ Nakoura, anticamente detta *Scala Tyrio- „ rum*, o Scala de' Tirj, è a un di preſſo „ della ſteſſa natura, e ſcavando, vi ſi tro- „ vano ancora coralli in copia, e cochiglie. „ Vedi *Voyages de Shaw*.

„ Poche cochiglie foſſili, ed altre ſimili „ veſtigia del diluvio ſi trovan ſul monte „ Sinai, quando non ſi voglia porre in que- „ ſto numero il Tamarino foſſile delle vi- „ cine montagne. Forſe la primiera materia, „ onde ſi ſon formati que' marmi aveano „ una virtù corroſiva, e poco idonea per

„ conſervarle; ma a Corondel, dove il ſaſſo
„ s'accoſta più alla natura delle noſtre pie-
„ tre da taglio, io trovai più cochiglie di
„ muſcoli, ed alcuni peduncoli, come pur
„ de' ricci di mare aſſai ſingolari, della ſpe-
„ cie di que', che chiamanſi ſpatagi, ma
„ più rotondi, e più uniti; le rovine del
„ piccol villaggio d'*Ain el Mouſa*, e molti
„ canali, che ſervivangli d'acquedotti, dan-
„ no delle cochiglie foſſili. I vecchi muri
„ di Suez, e ciò che rimanci del ſuo an-
„ tico porto ſono ſtati coſtruiti de' medeſi-
„ mi materiali, che tutti ſembrano eſſer
„ ſtati tratti da un medeſimo luogo. Tra
„ Suez, e 'l Cairo, così come ſu tutte le
„ montagne, alture e colline della Libia
„ non coperte di ſabbia, trovaſi una quan-
„ tità grande di ricci di mare, come pur
„ di nicchi bivalvi, e di que', che finiſco-
„ no in acuto, la maggior parte de' quali
„ ſono eſattamente conformi alle ſpecie,
„ che peſcanſi anche oggidì nel mar roſſo.
„ *Idem Tom. II. pag.* 84. Le ſabbie mobili,
„ che ſon nelle vicinanze di Ras Sem nel
„ regno di Barca, ricoprono molte palme
„ di ricci di mare, ed altri impietrimenti,
„ che vi ſi trovano comunemente ſenza quel-
„ le. *Ras Sem* ſignifica teſta di peſce, ed
„ è quel, che chiamaſi *il Villaggio impie-*
„ *trito*, dove pretendeſi, che ſi trovino uo-
„ mini, donne, fanciulli in diverſe poſiture,

„ e atteggiamenti, che co' lor beſtiami, co'
„ lor alimenti, e co' lor mobili ſono ſtati
„ cangiati in pietra; ma alla riſerva di que-
„ ſta ſorte di monumenti del diluvio, di
„ cui ſi parla qui, e che non ſono ſingolari
„ di quel contorno, il rimanente non è
„ che pura favola e novellata, ſiccome inteſi
„ non ſolo dal Sig. Le Maire, che nel tem-
„ po ch' egli era Conſole in Tripoli vi in-
„ viò più perſone per averne notizia, ma
„ eziandio da gravi uomini e di molto ta-
„ lento, che in perſona ſono ſtati ſul poſto.

„ Trovanſi davanti alle piramidi certi
„ pezzi di pietra tagliata colle ceſoie dell'
„ Artigiano, e tra queſte pietre veggonſi
„ de' ritaglj della figura, e della groſſezza
„ d'una lenticchia, talune raſſembrano a grani
„ d'orzo mezzo pelati; ora pretendeſi, che
„ ſieno avanzi di ciò, che mangiavano gli
„ Operai, i quali ſonoſi impietriti, ciò che
„ non mi par veriſimile ec." *Idem*. Queſte lenticchie, e queſti grani d'orzo ſono impietrimenti di cochiglie note a tutt' i Naturaliſti ſotto nome di *pietra lenticolare*.

„ Più ſorti di queſte ſpoglie marine, di
„ cui abbiam favellato, trovanſi ne' contorni
„ di Maſtreicht, maſſimamente nel villag-
„ gio di Zichen, o Tichen, e nella mon-
„ tagnetta chiamata *des Huns*". Vedi *Voyage de Miſſon Tom. III. pag.* 109.

„ Nelle vicinanze di Siena non ho la-

„ ſciato di trovare preſſo Certaldo, giuſta „ l'avviſo da voi datomi, più monti d'arena „ tutti ripieni di differenti cochiglie. Il „ Montemario a un miglio da Roma, n'è „ tutto pieno; n'ho oſſervate nell' Alpi, „ n'ho vedute in Francia, ed altrove. Olea- „ rio, Stenon, Cambden, Speed, ed aſſai „ altri Autori sì antichi, che moderni ci ri- „ feriſcon lo ſteſſo fenomeno". *Idem Tom. II. pag.* 312.

„ L' Iſola di Cerigo era anticamente detta „ *Porphyris* a cagione della quantità di por- „ fido, che ſe ne cavava". *Voyage de Thevenot Tom. I. pag.* 25. Ora ſi ſa, che il porfido è compoſto di punte di riccio legate con un glutine pietroſo e duriſſimo.

„ Rimpetto al villaggio d' Inchenè, e ſulla „ riva orientale del Nilo trovai delle piante „ impietrite, che creſcono naturalmente in „ uno ſpazio di terreno, che ha circa due „ leghe di lungo con una larghezza aſſai „ mediocre, ella è queſta una delle più ſin- „ golari produzioni della natura; queſte pian- „ te raſſomigliano molto al corallo bianco, „ che trovaſi nel mar Roſſo". *Voyage de Paul Lucas, Tom. II. pag.* 380., *e* 381.

„ Si trovan ſul monte Libano impietri- „ menti di molte ſpecie, e trall' altre di „ pietre piatte, che rinchiudono ſcheletri „ di peſci ben conſervati, ed interi, e sì „ pure delle caſtagne del mar Roſſo con pic-

„ coli ceſpi di corallo dello ſteſſo mare “. *Idem Tom. III. pag.* 326.

„ Trovammo ſul monte Carmelo gran „ quantità di pietre, che per quanto pre- „ tendeſi, han la figura d' olive, di meloni, „ di peſche, e d' altri frutti, che vendonſi „ comunemente a' Pellegrini, non tanto „ come ſemplici curioſità, quanto ancora „ come rimedj per diverſi mali. L' olive, „ che ſono i *lapides iudaici*, che trovanſi „ nelle botteghe de' Droghieri, ſi ſon ſem- „ pre riguardate come uno ſpecifico per la „ pietra, e la renella “. *Voyage de Shaw Tom. II. pag.* 70. Queſti *lapides iudaici* ſon punte di ricci.

„ Il Sig. La Roche, Medico, mi die' di „ queſt' olive impietrite, dette *lapides iu-* „ *daici*, che allignano in quantità in quelle „ montagne; dove trovanſi, a quel che m'han „ detto, altre pietre, che al di dentro rap- „ preſentano perfettamente le nature d' uo- „ mini, e di donne “. *Voyage de Monconys, premiere partie pag.* 334. Queſt' è l' *hyſte-rolithes*.

„ Andando da Smirna a Tauris, quando „ fummo a Tocat, eſſendo il caldo aſſai „ grande, laſciammo la ſtrada ordinaria dalla „ banda del nord, per prender quella delle „ montagne, dove ci ha ſempre dell' ombra „ e del freſco. In aſſai luoghi trovammo „ della neve, e quantità di belliſſima acetoſa,

„ e ſul giogo d' alcuni di que' monti ſi tro-
„ van cochiglie come ſu i lidi del mare,
„ coſa molto ſtraordinaria". *Tavernier.*

Ecco coſa dice l'Oleario ſul propoſito delle cochiglie impietrite, ch' egli oſſervò nella Perſia, e nelle balze de' monti, ove ſon cavati i ſepolcri preſſo al villagio di Pyrmaraiis.

„ Montammo in tre fin ſull' alto della
„ rupe, paſſando per precipizj ſpaventoſi, e
„ dandoci mano l'un l'altro; vi trovammo
„ quattro gran camere, e dentrovi molte
„ nicchie cavate nel ſaſſo per ſervire di let-
„ to; ma quel che più ne ſorpreſe, fu che
„ trovammo entro di queſta volta ſull' alto
„ del monte, delle cochiglie di muſcoli, e
„ in qualche luogo in copia tale, che pa-
„ rea non eſſer la rupe tutta compoſta che
„ di ſabbia e di cochiglie. Ritornando di
„ Perſia, vedemmo lungo il mar Caſpio
„ molte di queſte montagne di cochiglie.

Potrei aggiugner a quanto s' è riferito, più altre citazioni, ch' io tralaſcio per non annojar quelli, che non abbiſognan di prove ſoprabbondanti, e che ſonoſi, ſiccome io, aſſicurati co' loro occhi dell' eſiſtenza di queſte cochiglie in tutt' i luoghi, in cui s' è voluto cercarle.

Si trovano in Francia non ſol le cochiglie delle noſtre coſtiere, ma eziandio di quelle, che non ſi ſon mai vedute de' no-

ſtri mari. Sonvi ancora de' Naturaliſti, i quali pretendono che la copia di queſte cochiglie ſtraniere impietrite ſia aſſai maggiore di quella delle cochiglie noſtrali, ma credo che queſt' opinione ſia mal fondata; perciocchè indipendentemente dalle cochiglie, che ſtanno al fondo del mare, e di quelle, che ſon difficili da peſcare, e che però ſi poſſono riguardar come ignote, od anche ſtraniere, quantunque foſſer nate ne' noſtri mari, io veggo in groſſo che paragonando gl' impetrimenti co' viventi loro analoghi, ſon più quei delle noſtre coſte, che gli altri; per eſempio tutt' i pettini, la maggior parte de' peduncoli, i muſcoli, l'oſtriche, le ghiande di mare, la maggior parte delle buccine, l'orecchie di mare, le patelle, il cuor di bue, i nantili, i ricci a groſſi tubercoli, e a groſſe punte, i ricci caſtagne di mare, le ſtelle, i dentali, i tubuliti, l'aſtroite, i cervelli, i coralli, le madrepore ec. che trovanſi impietrite in tanti luoghi; ſon certamente frutti de' noſtri mari; e comechè trovinſi in gran copia i corni d'ammone, le pietre lenticolari, le pietre giudaiche, le colonnite, le vertebre delle grandi ſtelle, e più altri impietrimenti, come le groſſe *vis* (*), la buccina detta *abajour*, i turbi-

(*) *Sorte di turbini, o ſtrombi, di cui parla Plinio lib.* 32. *c.* 10. *ſon ſimili alle lumache.*

ni, i di cui analoghi viventi ſono ſtranieri, o incogniti, io ſon convinto dalle mie oſſervazioni, che piccolo è il numero di queſte ſpecie in paragone di quello de' nicchi impietriti delle noſtre coſte; altronde quel che forma il ſoſtrato de' noſtri marmi, e di quaſi tutte le noſtre pietre da calce, e da fabbrica, ſon madrepore, aſtroite, e tutte l'altre produzioni formate da' marini inſetti, e che altre volte chiamavanſi piante di mare; le cochiglie, per quanto abbondino, non ſono che poca coſa in paragon di coteſte produzioni, che ſon tutte originarie de' noſtri mari, e del Mediterraneo ſingolarmente.

Il mar Roſſo è fra tutt' i mari il più abbondante in coralli, in madrepore, in piante marine; forſe non v'ha parte, che diane una più copioſa varietà, del porto di Tor; quando v'è calma, ſi offre al guardo una quantità sì grande di queſte piante, che 'l fondo del mare raſſembra un boſco, ci ha delle madrepore ramoſe, fin ad 8., e 10. piedi d'altezza: ſe ne trovano aſſai nel Mediterraneo a Marſiglia, preſſo le coſtiere d'Italia, e di Sicilia; ve n'ha pure in copia nella maggior parte de' golfi dell'Oceano, intorno all'Iſole, ſulle ſecche, in tutt' i climi temperati, dove non ha il mare che una mediocre profondità.

Il Sig. Peyſſonel avea oſſervato, e rico-

noſciuto il primo che i coralli, le madrepore ec. doveano la lor origine ad animali, e non eran piante, come credevaſi, e come ſembra indicarſi dalla lor forma, e dal creſcimento che fanno: ſi è lunga pezza voluto dubitar dell' oſſervazione del Sig. Peyſſonel; alcuni Naturaliſti troppo prevenuti per le proprie opinioni, l'han di più rigettata toſto, con una ſpecie d'indegnazione; non per tanto ſtati ſono coſtretti di riconoſcer preſto la ſcoperta del Sig. Peyſſonel, e tutt' il Mondo è entrato nel ſentimento che queſte preteſe piante non ſon altro che alveari, o piuttoſto nicchiette d'animaletti ſimili a' peſci delle cochiglie in quanto formano com' eſſi una quantità di ſoſtanza pietroſa, entro cui ſoggiornano come nelle loro cochiglie i peſci; per la qual coſa le piante marine, che poſte s'erano prima nel ruolo de' minerali, ſon paſſate dappoi alla claſſe de' vegetabili, e da ultimo ſono, e reſteranno in quella degli animali.

Ci ha de' croſtacei, che ſtanno al fondo degli alti mari, e che non ſon mai gittati alle ſpiagge; dagli Autori ſi chiaman *Pelagiæ* a differenza dell' altre, che diconſi *Littorales*. Egli è da creder che i corni d'ammone, ed alcun' altre ſpecie, che trovanſi impietrite, di cui non ſi ſon per anche riconoſciuti i viventi analoghi, ſi giaccian ſempre in fondo al mare, e che furono riem-

piuti d'un ſedimento pietroſo nel luogo ſteſſo, dove giacevanſi; potrebbono anch' eſſer perite le ſpecie di certi animali, del qual numero ſon forſe quelle cochiglie: le ſtraordinarie oſſa foſſili, che ſi trovano in Siberia, nel Canadà, in Irlanda, e in più altri paeſi, ſembrano confermare una tal conghiettura, non conoſcendoſi finora verun animale, a cui poſſano appartenere quell' oſſa, che ſono per la maggior parte d'una grandezza e groſſezza ſmiſurata.

Trovanſi le cochiglie dalla cima al fondo delle cave, ſe ne veggon ne' pozzi più aſſai profondi: ve n'ha al fondo delle miniere d'Ungheria. Vedi *Woodward*.

Se ne trovano a 200. braccia, cioè a mille piedi di profondità nelle rupi che circondano l'Iſola di Caldè, e nella provincia di Pembrock in Inghilterra. Vedi *Ray's diſcourſes, pag.* 178.

Non ſolo trovanſi a grandi profondità, e ſulle vette de' più alti monti cochiglie impietrite, ma ſe ne trovan di quelle, che non han cangiata natura, che han tuttavia il luſtro, i colori, e la leggierezza delle cochiglie di mare, ſi trovan delle gloſſopetre, de' denti di peſci entro le lor maſcelle, e baſta per interamente convincerſi ſu queſto punto, oſſervar la cochiglia di mare, e quella di terra, e confrontarle: non v'ha chi poſſa dopo un eſame anche leggiero dubitar

un momento, che queſte cochiglie foſſili e impietrite non ſien le medeſime che quelle di mare; vi ſi diſtinguono le più piccole articolazioni, e perfin le perle prodotte già dall' animale vivente; s'oſſerva che i denti del peſce ſon nell' eſtremità logori e liſci per l'uſo fattone dall' animale quando vivea.

Trovanſi parimente quaſi dappertutto nella terra, nicchi della ſteſſa ſpecie, altri de' quali ſon piccoli, altri groſſi, altri giovani, altri vecchi, alcuni imperfetti, altri compiutamente perfetti; ſe ne veggon altresì de' piccoli e giovani attaccati a' groſſi.

Il peſce a cochiglia chiamato *porpora* ha una lingua aſſai lunga, la cui eſtremità è oſſoſa, e acuta, e ſe ne ſerve di trapano a forar le cochiglie degli altri peſci, e nodrirſi delle lor carni; ſi trovan comunemente nelle terre delle cochiglie forate a queſto modo, ciò ch' è una prova incontraſtabile, ch' eſſe una volta contenevano il peſce vivo, e che tali peſci abitavano ne' contorni, in cui v'eran altresì le porpore, che aveanli divorati. Vedi *Woodward pag.* 296., e 300.

Gli obeliſchi di S. Pietro di Roma, di S. Giovan Laterano, di piazza Navona, vengono, per quanto pretendeſi, dalle piramidi d' Egitto; eſſe ſon di granito roſſo, il qual è una ſpecie di roccia viva, o di ſelce aſſai dura: queſta materia, come già diſſi,

non contien punto di cochiglie, ma gli antichi marmi Affricani, ed Egiziani, e i porfidi, che ſi ſon tratti, dicono, dal Tempio di Salomone, e da' Palagi dei Re d'Egitto, e che ſtati ſon poſti in opera in più luoghi di Roma, ſon pieni di cochiglie. Il porfido roſſo è compoſto d'un numero infinito di punte di quella ſpecie di riccio, che chiamiam caſtagna di mare; ſon elle poſte aſſai vicine l'une all'altre, e forman tutt'i punti bianchi, che veggonſi in queſto porfido: nel mezzo d'ognun di tai punti bianchi appariſce un piccolo punto nero, che è la ſezion del condotto longitudinale della punta del riccio. Nella Borgogna in un luogo detto Ficin a tre leghe da Dijon, trovaſi una pietra roſſa affatto ſimile nella ſua compoſizione al porfido, e che non ſi diverſifica ſe non nella durezza, non avendo che quella del marmo, la qual è molto lontana da quella del porfido; è quella ſimilmente impaſtata di punte di riccio, ed è conſiderabiliſſima per l'eſtenſion dello ſtrato, e per la ſua ſpeſſezza; ſe ne ſon fatti in queſta provincia de' belliſſimi lavori, e ſegnatamente i gradini del piedeſtallo della ſtatua equeſtre di Luigi il Grande drizzata nel mezzo della piazza reale a Dijon. Non è queſta la ſola, ch'io conoſco di tale ſpecie di pietra: nella ſteſſa provincia di Borgogna preſſo la Città di Monbart, ci ha una cava conſiderabile

di pietra della compoſizione del porfido, la cui durezza però è ancor minore di quella del marmo; queſto tenero porfido è compoſto ſiccome il duro, anzi ha più punte di riccio, ed aſſai men di materia roſſa. Ecco dunque le ſteſſe punte di riccio nel porfido antico d'Egitto, e ne' recenti porfidi di Borgogna, che non ſi diverſificano dagli antichi fuorchè ne' gradi di durezza, e nel numero più o men grande di punte di riccio, che contengono.

Quanto a quel che i Curioſi chiamano *porfido verde*, io penſo che ſia anzi granito che porfido; non è compoſto di punte di riccio, come il porfido roſſo, e la ſua ſoſtanza mi par ſimile a quella del granito comune. In Toſcana nelle pietre, ond' eran fabbricate le vecchie mura della Città di Volterra, vi ſono cochiglie in gran copia, e quelle mura erano in piedi già da due mila e cincent' anni. Vedi *Stenon in Prodromo diſs. de ſolido intra ſolidum*, *pag.* 63. La più parte dunque de' marmi antichi, i porfidi, e l'altre pietre de' più antichi monumenti contengon cochiglie, punte di ricci, ed altri avanzi di produzioni marine, come i marmi, che taglianſi oggidì nelle noſtre cave; quindi non può dubitarſi, indipendentemente ancora dal teſtimonio della ſacra Scrittura, che prima del diluvio ſtata non ſia la terra compoſta delle ſteſſe mate-

rie, ond' è compoſta al preſente.

Da quanto ſi è detto, poſſiam eſſer certi, trovarſi cochiglie impietrite in Europa, in Aſia, in Affrica, in tutt' i luoghi, dove il caſo ha condotti gli oſſervatori; trovaſene pur nell' America, al Braſile, nel Tucuman, nelle terre Magellaniche; e in tanta copia nell' Iſole Antiglie, che ſotto della terra lavoratìa il fondo, che chiamaſi dagli abitanti *la calce* non è altro che un compoſto di cochiglie, di madrepore, d'aſtroite, ed altre produzioni marine. Queſte oſſervazioni, che ſono certe, m' avrebbon fatto penſar che vi ſieno cochiglie, ed altre marine produzioni impietrite nella maggior parte eziandio del continente d' America, e nelle montagne maſſimamente, come l' aſſicura Woodward; ciò non oſtante il Sig. de la Condamine, che ha per più anni fatto dimora al Perù, m' ha aſſicurato, che non ne avea vedute nelle Cordigliere, che ne avea cercato indarno, e che non credeva che ve ne foſſero. Queſt' eccezione ſarebbe ſingolare, e più il ſarebbon le conſeguenze, che potrebbono inferirſene; ma confeſſo che malgrado il teſtimonio di queſto celebre Oſſervatore, io ne dubito tuttavia, e ſon portatiſſimo a credere che vi ſieno ne' monti del Perù, come in ogn' altro luogo, cochiglie, ed altri impietrimenti marini; ma che non ſi ſiano preſentate a' ſuoi occhi.

Si ſa che in materia di teſtimonianze, due teſtimonj poſitivi, che aſſicurano d' aver viſto, baſtano a formar una prova compiuta, laddove mille e dieci mila teſtimonj negativi, che aſſicuran ſoltanto di non aver viſto non poſſono ſe non far naſcere un lieve dubbio; per queſta ragione, e perchè mi ci coſtrigne la forza dell' analogia, io perſiſto nel credere che ſi troveranno cochiglie ſulle montagne del Perù, come ſe ne trovano preſſo che in ogni paeſe, ſingolarmente ſe ſi cerchin ſul doſſo della montagna, non ſulla cima.

Le montagne più alte ſon nella cima ordinariamente compoſte di ſaſſo vivo, di granito, di ſelce, e d' altre materie vetrificabili, che non contengono che poco o niente di cochiglie. Tutte ſiffatte materie ſi ſon formate negli ſtrati d' arena del mare, che ricopriva i gioghi de' monti: allorchè il mare laſciò ſcoperti coteſti gioghi, dovette l' arena ſcorrer ne' piani tratta giù dall' acque piovane ec. non rimanendo ſulla cima de' monti altro che la nuda rupe, che s' era formata ſotto quegli ſtrati d' arena. A 200., 300., 400. teſe più baſſo della cima di queſti monti ſi trovano ſpeſſo materie affatto diverſe da quelle della cima, cioè pietre, marmi, ed altre materie calcinabili, le quali giacciono in iſtrati paralleli, e tutte contengon cochiglie, ed altre produzioni di

mare; però non è da ſtupire che 'l Sig. de la Condamine non abbia ſu que' monti trovate cochiglie, ſingolarmente ſe cercolle ne' luoghi più eminenti, e nelle parti della montagna formate di ſaſſo vivo, di ſelce, o d' arena vetrificabile; ma ſotto gli ſtrati d' arena, e del ſaſſo che ſta nella cima, ci deggion eſſer nelle Cordigliere, come in tutte l' altre montagne, ſtrati orizzontali di pietre, di marmi, di terre ec. ne' quali ſi troveran le cochiglie; eſſendoſi queſte in ſomiglianti ſtrati ſempre trovate dovunque s' è fatta oſſervazione.

Ma ſuppongaſi per un momento che queſto fatto ſia vero, e che non trovinſi realmente produzioni marine ne' monti del Perù, quello che ſe ne conchiuderà, non ſarà punto contrario alla noſtra teoria, e ben potrebb' eſſer vero, aſſolutamente parlando, che ſul globo vi ſian de' luoghi, che non ſon mai ſtati ſotto l' acque del mare, quelli maſſimamente sì alti come ſon le Cordigliere; ma in tal caſo vi ſarebbon delle belle oſſervazioni da fare ſu queſti monti; concioſſiachè non ſarebbon eſſi compoſti di ſtrati paralleli tra loro, come ſon tutti gli altri; le materie parimente ſarebbono aſſai diverſe da quelle, che conoſciamo, non vi ſarebbono fenditure perpendicolari, la compoſizion delle rocce, e delle pietre non raſſomiglierebbe per niun conto alla compoſizion delle rocce, e delle pietre degli altri paeſi, e

finalmente noi troveremmo in que' monti l'antica ſtruttura della terra tal qual era originariamente prima d'eſſer cangiata ed alterata dal movimento dell'acque; vedremmo in que' Climi il primiero ſtato del globo, le materie, ond'era anticamente compoſto, la forma, il legamento, e la diſtribuzion naturale della terra ec. ma queſto è ſperar troppo, e ſu troppo lievi fondamenti, ed io ſtimo doverci noi contentare di credere che vi ſi troveran le cochiglie come trovanſi in ogn'altro luogo.

Quanto al modo, onde ſon le cochiglie poſte e locate negli ſtrati di terra o di pietra, ecco ciò che ne dice Woodward. „ Tutte „ le cochiglie che trovanſi in un'infinità „ di ſtrati di terra, e di banchi di roccia „ ſulle montagne più alte, e nelle cave e „ miniere più profonde, ne' ciottoli di cor„ niola, di calcedonia ec. nelle maſſe di „ zolfo, di marcaſſita, e d'altre materie „ minerali, e metalliche, ſon piene della „ medeſima materia, onde ſon formati i „ banchi, o ſtrati, o le maſſe che le cir„ condano, nè mai d'alcuna materia etero„ genea, *pag.* 206., *ed altrove*. La gravità „ ſpecifica delle varie ſpecie d'arena non ha „ che una piccola differenza, eſſendo gene„ ralmente in proporzione dell'acqua come „ 2. $\frac{1}{9}$ o 2. $\frac{9}{16}$ ad 1., e le cochiglie de' pe-

„ duncoli, che ſono a un di preſſo dello „ ſteſſo peſo, vi ſi trovano ordinariamente „ miſchiate in gran copia, mentre appena „ vi ſi trovano nicchi d' oſtriche, la cui „ gravità ſpecifica non è che circa come „ 2. $\frac{1}{3}$ ad 1., e ricci marini, la cui gravi- „ tà non è che come 2. o. 2. $\frac{1}{8}$ ad 1., o „ altre ſpecie di nicchi più leggieri; per lo „ contrario nella creta, che è più leggiere „ della pietra, non eſſendo alla gravità dell' „ acqua che circa come 2. $\frac{1}{10}$ ad 1., non tro- „ vanſi che ſpoglie di ricci marini, ed altre „ ſpecie di cochiglie più leggiere". *Vedi pag.* 17., *e* 18.

Convien oſſervare, che quel che qui dice Woodward, non dee averſi in conto di regola generale, mentre ſi trovan cochiglie più leggieri, e più peſanti nelle materie medeſime, per eſempio, pedunçoli, oſtriche, e ricci nelle medeſime pietre, e nelle medeſime terre, e vedeſi perfino nel gabinetto del Re un peduncolo impietrito in corniola, e ricci impietriti in agata; il perchè la differenza della gravità ſpecifica delle cochiglie non ha avuto tutto quell' influſſo, che pretende Woodward, per riguardo alla qualità del luogo, che tengono negli ſtrati di terra; e la vera ragion del trovarſi le ſpoglie de'

ricci, ed altre d' egual leggierezza in maggior copia nelle crete, viene dall' eſſer la creta un tritume di cochiglie, ed eſſendo quelle de' ricci più leggiere, meno denſe, e più fragili dell' altre, ſtate ſaranno agevolmente ridotte in polve ed in creta, cosicchè non s' incontrano ſtrati di creta, fuorchè ne' luoghi, dove un tempo trovavaſi ſotto l' acque una gran moltitudine di tali cochiglie leggiere, i frantumi delle quali produſſer la creta; ed in queſta noi troviam quelle ch' avendo reſiſtito all' urto, ed al fregamento, ſi ſono ſerbate affatto intere, o almeno in frammenti sì grandi, perchè ſi poſſan conoſcere per quel che ſono.

Tratteremo di ciò più a fondo nel noſtro ragionamento ſu i minerali, per ora baſti l' avvertire, che biſogna altresì modificar l' eſpreſſioni di Woodward: ſembra egli dire, che trovinſi ne' ciottoli, nelle corniole, nelle calcedonie, nelle miniere, nelle maſſe di zolfo cochiglie così ſovente, e in tant' abbondanza come nell' altre materie; il vero ſi è, che ſon rariſſime a trovarſi in tutte le materie vetrificabili, o puramente infiammabili, e pel contrario ſon eſſe in una prodigioſa copia entro le crete, le marghe, i marmi, e le pietre, di maniera che noi qui non pretendiamo di dire, che aſſolutamente le cochiglie più leggieri ſien nelle più leggieri materie, e le più peſanti ſimil-

mente nelle più pesanti, ma solo che universalmente va la cosa più spesso in questo che in altro modo. Per verità son tutte piene egualmente di quella stessa sostanza, che le rinchiude, tanto quelle, che trovansi negli strati orizzontali, quanto quelle più poche, che trovansi nelle fenditure perpendicolari; avvegnachè sì l'une, che l'altre state sono del pari formate dall' acque, comechè in diverso tempo, e in diversa maniera; perciocchè gli strati orizzontali di pietra, di marmo ec. son nati da' grandi ondeggiamenti del mare, e i ciottoli, le corniole, le calcedonie, e tutte le materie poste nelle fenditure perpendicolari, hanno avuta origine dal movimento particolare d'una piccola quantità d'acqua pregna di differenti sughi pietrificanti, metallici ec. ed in ambi i casi eran queste materie ridotte in polve fina e impalpabile, la qual riempiè la cavità delle cochiglie sì esattamente, e perfettamente, che non restovvi il menomo voto, e di esse fecersi altrettante forme, presso a poco, come avvien quando un sigillo improntasi nella creta.

Ci ha dunque nelle pietre, ne' marmi ec. una moltitudine grandissima di cochiglie belle e intere, e con sì piccola alterazione, che agevolmente si possono confrontare colle cochiglie, che si conservano ne' gabinetti, o che si trovan sul lido del mare; hanno

eſſe preciſamente la ſteſſa figura, e la ſteſſa grandezza, la ſoſtanza è la medeſima, e la teſſitura è parimente la medeſima; la materia particolare, onde ſono compoſte, è la ſteſſa, ed è diſtribuita, e ordinata allo ſteſſo modo; una è la direzion delle fibre, e delle linee ſpirali; la compoſizion delle laminette formate dalle fibre è la medeſima sì nell' une, che nell' altre; veggonſi agli ſteſſi ſiti le veſtigia dell' inneſtatura de' tendini, col mezzo de' quali ſtava l' animale attaccato alla cochiglia; vi ſi ſcorgon gli ſteſſi tubercoli, le ſteſſe prominenze, le ſteſſe ſcanallature; in fine tutto è ſimile, ſia al di dentro della cochiglia, ſia al di fuori, nella parte cava, e nella conveſſa, nella ſua ſoſtanza, e nella ſua ſuperficie: altronde queſte cochiglie foſſili ſoggiacciono agli ſteſſi ordinarj accidenti delle cochiglie di mare, per eſempio, e più piccole ſon attaccate alle più groſſe, hanno de' condotti vermicolari, vi ſi trovan perle, ed altre ſimili coſe ſtate già prodotte dall' animale, allorchè vivea entro al ſuo nicchio, la lor gravità ſpecifica è rigoroſamente la ſteſſa di quella della loro ſpecie, che attualmente ſi trova nel mare, e l' arte chimica vi ſcopre le ſteſſe proprietà, in una parola, ſomigliano eſattamente alle marine. Vedi *Woodward pag.* 13.

Ho io ſteſſo più fiate oſſervato con una ſpecie di ſtordimento, come l' ho già detto,

montagne intere, catene di rupi, banchi enormi di cave tutt' impaſtati di cochiglie, e d' altri frammenti di marine produzioni, che vi ſono in sì gran copia, che tanto non è di gran lunga il volume della materia, che le collega inſieme.

Ho veduto de' campi coltivati, dove tutte le pietre eran peduncoli impietriti, coſicchè chiudendo gli occhi, e prendendo quel che veniva alla mano, ſi poteva ſcommetter di prendere un peduncolo: n' ho veduti di que' ch' eran del tutto coperti di corni d' ammone, altri, le cui pietre eran tutte cuori di bue impietriti; e quanto più ſi eſaminerà la terra, tanto più ſi rimarrà convinto, che infinito è il numero di tali impietrimenti, e ſi conchiuderà non eſſer poſſibile, che tutti gli animali, che aſcondevanſi in queſte cochigiglie, eſiſteſſero in un medeſimo tempo.

Ho pur fatta, cercando queſte cochiglie, un' oſſervazione, che può eſſer di qualche utilità, ed è, che in tutt' i paeſi, dove i campi, e le terre lavoratìe abbondano aſſai di cochiglie impietrite, come peduncoli, cuori di bue ec. intere, ben conſervate, e affatto ſeparate, ſi può aſſicurar, che la pietra di quel paeſe è *geliſſe*: coteſte cochiglie non ſi ſon ſeparate in sì gran numero, ſe non per l' azione del gelo, che diſtruggendo la pietra, laſcia ſuſſiſter più lungo tempo la cochiglia impietrita.

Queſt' immenſa quantità di foſſili marini, che trovaſi in tanti luoghi, prova che non vi ſono ſtate portate per un diluvio; perciocchè veggonſi più migliaia di groſſe rupi, e di cave in tutt' i paeſi, dove ſon marmi, e pietre calcinabili, che tutte ſon piene di vertebre di ſtelle marine, di punte di ricci, di croſtacei, e d' altri avanzi di marine produzioni. Or ſe queſte cochiglie, che trovanſi da per tutto, ſtate foſſer portate ſul terreno aſciutto da un diluvio, o da una inondazione, la maggior parte rimaſta ſarebbe ſulla ſuperficie, o almeno non ſarebbon eſſe profondate tanto ſotterra, nè ſi troverebbon entro de' marmi più ſodi, ed a ſette, od ottocento piedi di profondità.

In tutte le cave è la pietra al di dentro compoſta in parte di cochiglie, e ſe ne veggon talora di quelle, che ſon al di fuori coperte di ſtalagmite, che, com' è noto, non ſon materie tanto antiche come la pietra, che ha in ſe le cochiglie; una ſeconda prova del non eſſer ciò avvenuto per un diluvio, ſi è che l'oſſa, le corna, gli artiglj, l' ugne ec. non trovanſi, che rariſſime volte, e forſe non mai dentro i marmi, e nell' altre pietre dure, quando, ſe tai coſe venute foſſero da un diluvio, che tutto aveſſe tratto a fine, vi ſi dovrebbon trovare gli avanzi degli animali terreſtri niente meno di quelli del mare. Vedi *Ray's diſcourſes pag.* 178. *& ſuiv.*

Ella

Ella è, come abbiam detto, una ſuppoſizion ben gratuita il pretender, che ſtata ſia tutta la terra disfatta nell' acqua all' occaſion del diluvio; nè ſi può dar qualche fondamento a coteſta idea, che ſupponendo un ſecondo miracolo, per cui data ſi foſſe all' acqua la virtù d' un diſſolvente univerſale, miracolo, di cui non v' ha motto nella ſacra Scrittura: altronde vien la ſuppoſizione annientata, e diviene anzi contradditoria, dacchè, eſſendoſi le materie tutte diſciolte nell' acqua, non è ciò accaduto alle cochiglie, che noi troviamo intere e ben conſervate per entro a tutte le maſſe, che ſi pretendon eſſere ſtate diſciolte: ciò prova con evidenza, che non v' è mai ſtata coteſta diſſoluzione, e che la diſpoſizion degli ſtrati orizzontali e paralleli non ſi è fatta in un iſtante, ma per via di ſedimenti ammontichiati poco a poco, e che ſon poi creſciuti coll' andare de' tempi ad altezze conſiderabili; concioſſiachè a chiunque ſi piglierà la pena di riflettere, ſi farà evidente, che la diſtribuzione di tutte le materie, che compongon il globo, è opera dell' acque: non trattaſi dunque ſe non di ſapere ſe una tale diſtribuzione ſiaſi fatta tutt' ad un tempo: or noi abbiamo provato, che non potè farſi tutt' ad un tempo; perciocchè le materie non ſerban l' ordine della ſpecifica gravità, e non v' è ſtato un generale diſcioglimento

di tutte le materie: queſta diſtribuzione adunque è ſtata fatta dall' acque, o piuttoſto da' ſedimenti, ch' eſſe hanno depoſto nella ſucceſſione de' tempi: ogn' altra rivoluzione, ogn' altro movimento, ogn' altra cauſa prodotto avrebbe una tutt' altra diſtribuzione; altronde un accidente particolare, una rivoluzione, od uno ſconcerto non arebbe prodotto un pari effetto in tutto quanto il globo; e ſe l' ordine delle terre, e degli ſtrati foſſe provenuto da particolari, e caſuali ſconvolgimenti, ſi troverebbon le pietre e le terre in diverſi paeſi diverſamente ordinate; or eſſe trovanſi da per tutto diſtribuite allo ſteſſo modo per iſtrati paralleli, orizzontali, o egualmente inclinati.

Ecco ciò, che dice a queſto propoſito lo Storico dell' Accademia *an.* 1718. *pag.* 3. *& ſuiv.*

„ Le veſtigia antichiſſime, e innumera-
„ bili d' inondazioni, che dovettero abbrac-
„ ciare una grandiſſima eſtenſione (*a*), e la
„ maniera, onde ſiam obbligati di concepire
„ come formate ſienoſi le montagne (*b*) pro-
„ vano baſtantemente eſſere altre volte nel-
„ la ſuperficie della Terra avvenute grandi

(*a*) Vedi *Memoires pag.* 287.
(*b*) Vedi *Hiſt.* 1703. *pag.* 22.; 1706. *pag.* 9.; 1708. *pag.* 34., *&* 1716. *pag.* 8. *&c.*

„ rivoluzioni. A miſura, che ſi è cavato
„ ſotterra, non s'è quaſi trovato altro, fuor-
„ chè rovine, frammenti, rottami ammaſ-
„ ſati e ſtivati, e che per un lungo ſeguito
„ di ſecoli ſi ſon incorporati inſieme e uniti
„ il più che ſia ſtato poſſibile in una ſola
„ maſſa; ſe ci ha nel globo terreſtre qual-
„ che ſpecie d'organizzazion regolare, ell' è
„ più profonda, e per conſeguenza ci ſarà
„ ſempre ignota, e tutte le noſtre ricerche
„ finiranno a frugar nelle rovine dell' eſter-
„ na corteccia, ed avranno i Filoſofi tut-
„ tavia di che occuparſi.

„ Il Sig. de Juſſieu ha trovato ne' con-
„ torni di Saint-Chaumont nel Lioneſe una
„ gran quantità di pietre fatte a ſquamme
„ od a ſfoglie, e ciaſcuna ſfoglia avea nella
„ ſuperficie l'impronto o dell'eſtremità d'un
„ tronco, o d'una foglia, o d'un pezzo di
„ foglia di qualche pianta; l'immagini delle
„ foglie eran ſempre eſattamente ſpiegate,
„ come ſe le foglie incollate ſi foſſero colla
„ mano ſopra le pietre, il che dimoſtra che
„ ſtate v'eran portate dall' acqua, la qual
„ le avea tenute in quella poſitura; eran
„ eſſe poſtate diverſamente, ed alcuna volta
„ s'incrocicchiavano due o tre inſieme.

„ Non è difficile il concepire ch' una fo-
„ glia depoſta dall' acqua in un fango mol-
„ le, e coperta in ſeguito da altro fango
„ conſimile, imprima nell' uno l'immagine

„ d'una delle ſue facce, e nell' altro l'im-
„ magin dell' altra, coſicchè indurendoſi le
„ due laminette di fango, e impietrendoſi,
„ rimanga in ciaſcuna l'impronto d'un aſpet-
„ to diverſo: ma non è ſeguito ciò che cre-
„ duto ſarebbeſi dover ſeguire; ambedue le
„ lamine portan l'impronto della medeſima
„ faccia della foglia, l'una ſcavata, l'altra
„ di rilievo. Il Sig. de Juſſieu ha oſſervato
„ in tutte le pietre figurate di Saint-Chau-
„ mont queſto fenomeno, ch' è aſſai bizzar-
„ ro; noi ne laſceremo a lui la ſpiegazione
„ per paſſare a ciò che queſt' oſſervazioni
„ hanno di più univerſale, e intereſſante.

„ Tutte le piante ſcolpite nelle pietre di
„ Saint-Chaumont ſon piante ſtraniere, e
„ non ſolamente non trovanſi nè nel Lio-
„ neſe, nè nel rimanente della Francia, ma
„ eſſe non naſcono che nell' Indie orientali,
„ e ne' climi più caldi d'America; per la
„ maggior parte ſon piante capillari, e par-
„ ticolarmente felci; il lor teſſuto duro, e
„ fitto le ha rendute atte ad imprimerſi, e
„ conſervarſi entro le lor forme tutto il
„ tempo, che biſognava. Alcune foglie di
„ piante Indiane improntate ne' ſaſſi di Ger-
„ mania parvero ſorprendenti al Sig. Leib-
„ nitz (*a*): ecco lo ſteſſo prodigio molti-

(*a*) *Vedi* Hiſt. 1706. pag. 9. & ſuiv.

„ plicato all' infinito; ſembra perfino ch' ab-
„ bia in ciò la Natura una ſpecie d'affet-
„ tazione, non trovandoſi in tutte le pie-
„ tre di Saint-Chaumont pur una pianta del
„ paeſe.

„ Le cochiglie delle cave, e delle mon-
„ tagne non laſciano dubitare che ſtato non
„ ſia queſto paeſe così come altri molti,
„ coperto un tempo dall' acque del mare;
„ ma come mai arrivò fin là il mar d'Ame-
„ rica, o quel dell' Indie orientali?

„ Per ſoddisfar a molti fenomenti ſi può
„ ſupporre con aſſai veriſimiglianza, che il
„ globo tutto della terra ſia ſtato un tem-
„ po ſotto l'acque del mare; ma non eranvi
„ allora piante terreſtri d'alcuna ſorte, e ſol
„ dopo un tal tempo, e allorchè una parte
„ del globo rimaſe ſcoperta, poterono av-
„ venir le grandi inondazioni, che han tra-
„ ſportate le piante da un paeſe ad altri
„ molto rimoti.

„ Il Sig. de Juſſieu crede, che ſiccome
„ il letto del mare ſi va ſempre alzando a
„ cagion delle terre, del fango, dell'arene,
„ che inceſſantemente vi menano i fiumi,
„ alcuni mari, ch' erano prima da certe na-
„ turali dighe ſerrati, ſon giuni a ſormon-
„ tarle, allagando le terre anche lontane;
„ che le dighe medeſime ſono ſtate minate
„ dall' acque, e dentro eſſe roveſciate; l'ef-
„ fetto ſarà ancora lo ſteſſo, ſolchè ſi ſup-

„ pongan eſſere d' un' enorme grandezza.
„ Ne' primi tempi della formazion della
„ Terra, niente v' era, che aveſſe una for-
„ ma regolare e ſtabile; poteron allora ac-
„ cadere prodigioſi, e ſubitanei ſconvolgi-
„ menti, di cui non veggiam più verun
„ eſempio, dacchè tutto è preſſo a poco
„ ridotto ad uno ſtato di conſiſtenza, non
„ però tale, che le mutazioni lente, e
„ poco notabili, che accadono tuttavia,
„ non ci dien luogo d' immaginarcene come
„ poſſibili, dell' altre della ſteſſa ſpecie, ma
„ più grandi, e più repentine.

„ Per qualcuno di queſti grandi ſconvol-
„ gimenti del mar dell' Indie o orientali,
„ o occidentali, ſaranno ſtate ſoſpinte, e
„ traportate fino in Europa le piante ſtra-
„ niere galleggianti ſull' acque: avralle il
„ mare divelte dalle terre nel ſuo paſſag-
„ gio, e pianamente poſcia depoſte ne' luo-
„ ghi, dove l' acqua era più ſcarſa, ed in
„ iſtato di ſvaporare.

Fine del primo Tomo.

INDICE.

RAGIONAMENTO PRIMO. *Della maniera di ſtudiare, e di trattare la Storia Naturale.* pag. 1

RAGIONAMENNO SECONDO. *Storia, e Teoria della Terra.* 73

PROVE DELLA TEORIA DELLA TERRA.

Articolo I. *Della formazione de' Pianeti.* 147

Articolo II. *Del Siſtema del Sig. Whiſton.* 195

Articolo III. *Del Siſtema del Sig. Burnet.* 209

Articolo IV. *Del Siſtema del Sig. Woodward.* 213

Articolo V. *Eſpoſizione d' alcuni altri Siſtemi.* 219

Articolo VI. *Geografia.* 236

Articolo VII. *Sulla formazione degli ſtrati, o letti della Terra.* 265

Articolo VIII. *Sopra i Croſtacei, ed altre produzioni marine, che trovanſi nell' interno della Terra.* 308

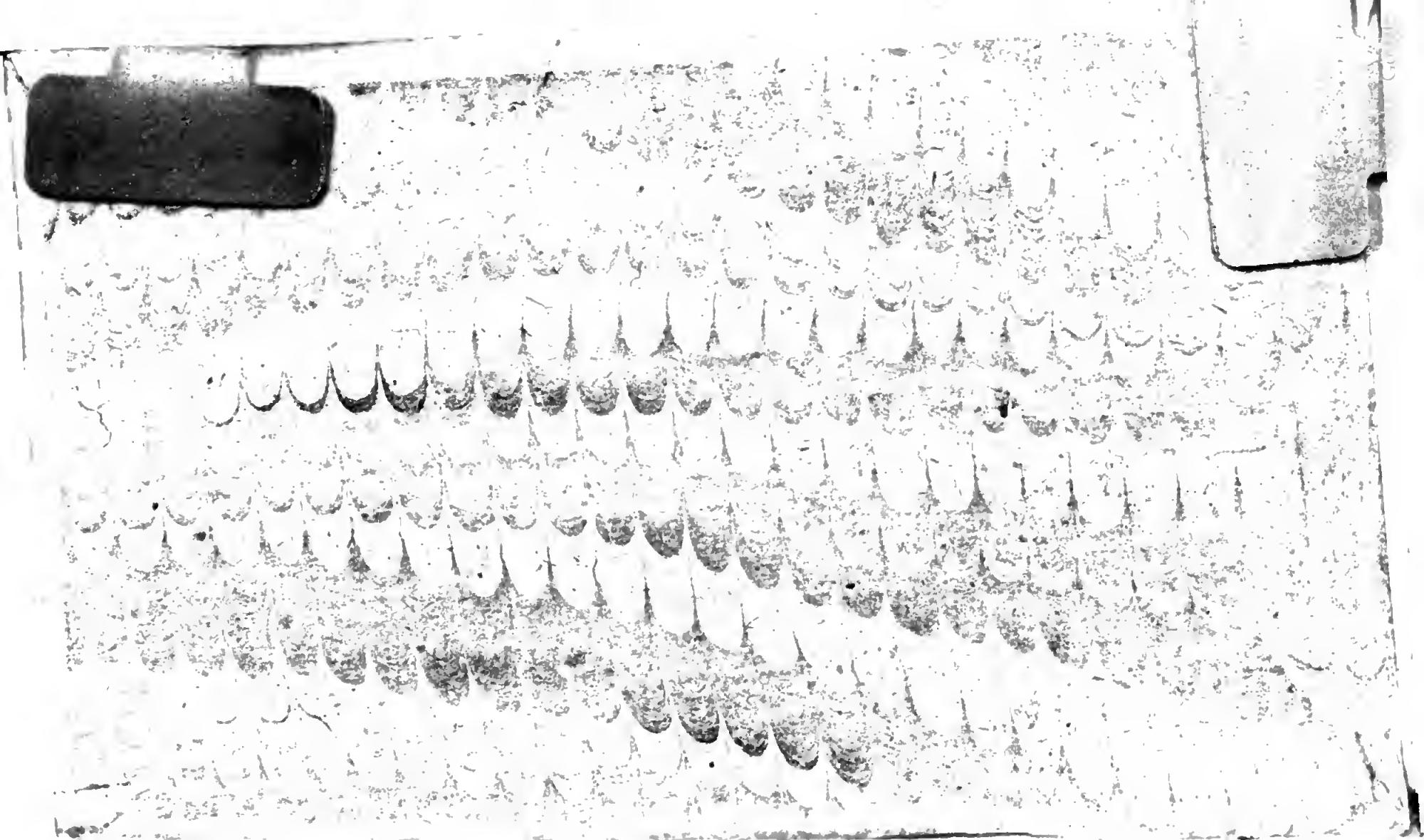
BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Die 8. Februarii 1770.

ADMITTITUR.

Joannes Maria Draconus R. R.

12. Februarii 1770.

IMPRIMATUR.

CAROLUS COMES DE FIRMIAN.